Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70

SPERIMENTARE

FEBBRAIO 1981 L. 2.000 RIVISTA MENSILE DI ELETTRONICA PRATICA 2



FLASHMETRO PER REFLEX

SINTETIZZATORE 100 CANALI CB



FILTRI PER STAZIONI FM

SINCLAIR ZX-80

"ONE SHOT"

L'AUTOMATISMO

RADIOCOMANDO DIGITALE PROPORZIONALE

VISUALIZZATORE DI SPETTRO A LED

INDICATORE DIGITALE DI SINTONIA



COMMODORE PER LAVORARE CON SODDISFAZIONE



HARDEN SPA

26048 SOSPIRO (CREMONA) ITALIA
TEL. (0372) 63136 r.a. - TELEX 320588

N°1 in Microcomputer

commodore

"boccoletto" maltrattato

Da sempre, il Bar Canova, che si affaccia sulla centralissima piazza Del Popolo, a Roma, ha una clientela molto elegante, ma da quando Federico Fellini, il Maestro, la Leggenda Vivente, l'ha scelto come "suo" caffé, vive un periodo di vero e proprio splendore.

Il Nume vi si reca ogni mattina, tutto in sombrero tenebroso, sciarpone all'uncinetto, epa molto romagnola da buon mangiatore di tagliatelle asciutte e buzzo di consumatore di Lambrusco, di quel buono, anche se non si sa cosa consumi a tavola. Da Canova è di casa. Sta lì appoggiato al banco, segliendo raffinati tramezzini e meditando su astrazioni che solo lui conosce, sorbendo qualche caffé e interrompendosi o per squadrare con occhio professionale qualche pettoruta immane che incede, o per salutare un produttore di passaggio in modo svagato e austero, o per chiedere qualche gettone che gli serve per comunicare con misteriosi potenti della celluloide, con la sua villa di Fregene, o con chissachì.

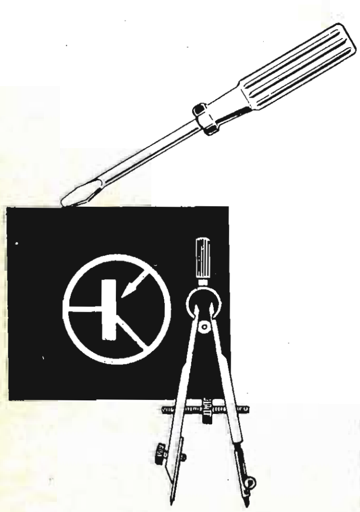
La presenza del Maestro ha richiamato da Canova, alle 11,30, innumerevoli attori in cerca di una parte da almanacco del cinema, qualche femminista che vorrebbe bastonarlo ma si limita ad un'annusatina, un pò troppi cacciatori d'autografi, mai troppe bellissime in abiti succinti che di torace fanno due metri e spicci, alcuni curiosi personaggi che portano il mantello invece del soprabito e snob di varia estrazione: questi ultimi, d'altronde, nerbo primigenio dei frequentatori.

Qualche tempo addietro, una radio privata che chiameremo radiotelevisione "Roma Canale Zeta" notò tale rinnovato movimento mondano, e i suoi dirigenti decisero d'inviare sul posto una radiomobile per una insolita cronaca di "gran vita" mattinale, destinata a galvanizzare le massaie sempre sensibili ai grandi nomi ed alle loro abitudini, ponendo a capo della "missione" certo Franco Proietti, comunemente definito "*Boccoletto*" dalle spettatrici della televisione che fa parte del complesso. "Boccoletto" l'annunciatore tutto riccioluto, capace di suscitare senso materno anche in una femmina di coccodrillo, tutto roseo, tanto beneducatino.

Un "cocco" insomma, per qualunque matrona.

Proietti, o "Boccoletto" come si preferisce, aveva il compito di osservare come mangiavano, come si muovevano, cosa bevevano le celebrità e riferire al microfono.

Poteva essere un'idea insolita e validissima, e lo era tanto, che un'altra stazione che chiameremo "Radio Lupacchiotta" ne ebbe notizia tramite lo spionaggio che è tanto attivo tra le radio privare, la giudicò "*spaventosamente*" ottima, ed essendo in regime di stretta concorrenza con "Roma Canale Zeta" decise di disturbarla, irradiando un programma qualunque su di una frequenza limitrofa, al massimo della potenza, splatterando a tutt'andare. La scelta del programma disturbatore cadde su in una tragica commedia dialettale che aveva due vantaggi; era fitta di grida e rumori e recitata in romanesco, quindi bene o male un certo qual gradimento l'avrebbe raccolto.



Fu così che dopo diversi litigi con i vigili, la macchina di "Roma Canale Zeta riuscì a piazzarsi davanti a Canova, o meglio, accanto alla scalinata attigua ad uno degli ingressi. Verso le undici e trenta "Boccoletto" si mise a berciare nel microfono "ecco qui, signore, amiche mie, ecco il celebre Federico Fellini, il Maestro che sta avvicinandosi! Certo è appena stato a farsi l'oroscopo, ed è immerso nelle sue geniali meditazioni! Ora scenderò dall'auto e vi riferirò come prende l'aperitivo una simile celebrità che parrebbe innarrivabile. Pensate, amiche che potei toc-car-lo! È proprio qui vicino ... forse riuscirò ad intervistarlo per voi! ... Dica, scusi dottore? Dottore mi scusi! Sono Franco Proietti della stazione Roma canale Zeta. Scusi dottore, ma lei viene qui tutte le mattine? Ce lo dica per le nostre ascoltatrici ..."

Le innumerevoli massaie che avevano rizzato il capo di colpo udendo l'adorato "Boccoletto" e tanta radiocronaca, nelle loro case, ascoltarono una specie di "pu-puf-pug" invece dela vocetta del Genio, e subito dopo un accento in dialetto romanesco, cavernoso e stizzito che intimò: "a cosoo, vedi de lassamme perde che non è aria; vedi piuttosto d'annà a mirì ammazzato, a te, e tutti di mejio moratacci tua!"

Migliaia di signore trattennero il fiato. Ma come? Fellini era tanto cafone? Ma chi l'avrebbe mai detto! Una certa signora Agata, che ascoltava famelicamente dal Tiburtino terzo si lasciò cadere su di un piede il ferro da stiro e dovette essere ricoverata. Una certa signora Peppina ebbe un mezzo infarto e rotolò dentro al bidet strillando: "Federì, ammappete che sei, aoh, me piacevi tanto e te metti a strillà a Boccoletto mio bello!"

Nel frattempo il vero Fellini si schermiva gentilmente, con la vocina educata vera, e non certo con quella del personaggio della commedia che gli era stata sovrapposta, con estrema cortesia. Sfortuna volle che anche la nuova interferenza, negli altoparlanti su udì un ruggito tremendo: "Aoh, a' mezza palla, si nun te ne vai te caccio l'occhi, mica no; parola de Federico, stattento che te sbrano!"

In mille abitazioni le massaie guairono, imprecarono, stridettero, digrignarono i denti. Ma che roba , il dottor Fellini, così buono, così marito della deliziosa Giulietta Masina, ma cosa diceva, ma come trattava il povero "Boccoletto"? Incredibile, impossibile! Tra scrosci e sibili strani, si sentì ancora la voce del biondo intervistatore che affermava "grazie dottor Fellini, lei è sempre di una estrema cordialità, scusi il disturbo, grazie ..."

La massaia Cosima da Montemario brontolò, furiosa: "J'ha menato, quer maledetto, j'ha menato senz'altro, poro Boccoletto mio, tanto dilicato e gentile, j'ha menato sto brutto zozzone! Je farebbe vede io ar signor reggista, je farebbe ..."

La radio, come a conferma rugghiò: "*si nun te ne vai te strippo*!" In effetti il "dottor" Fellini, in quel momento, stava sorbendo un caffé, ben lunghi dal minacciare chichessia, e l'intervistatore, che credeva di essere riuscito a presentarlo a tutte le ascoltatrici, avendo visto entrare Vittorio Gassman (altro grande frequentatore di Canova) caracollava all'ingresso. "Dica, scusi Maestro, maestroo, dottor Gassman, per favore due parole per le nostre ascoltatrici, ci dica dottor Gassmann ..." Porgeva il microfono all'illustre attore impedendogli il passo. Gassman, che si muoveva come al solito a scatti, con un leggero "tic" sull'occhio sinistro, e che pregustava il suo solito Punt e Mes, squadrò severamente l'importuno, ma si sa che il Vittorio nazionale è sempre cortese, quindi accettò di dire rapidamente qualcosina, ligio al pensiero che dopotutto il pubblico non va mai preso a calci nei denti.

Mentre flautava i suoi auguri, però, nessuno lo udì perché la perfida radio "Lupacchiottà" in quel momento irradiò, fortissimo, un altro brano dello sceneggiato che suonava: "aoh, ma che, te voressi mette a disturbà er padreterno? Ma che fussi puro jettatore? Ma ce lo sai che fai proprio schifo? Ma vattene, va: *pussavia*!"

Migliaia di brave massaie udirono allibite: ma come faceva Gassman a paragonarsi al Padre Eterno! Ma che gasato! E che razza di modi poi; "*pussavia*" a Boccoletto dorato, poverello! Pareva un carrettiere di trastevere, altroché, e che vociaccia che aveva al naturale! Che vergogna, che roba! Le signore fremevano di sdegno ed ira.

Non sapevano che frattanto Gassman, signore come sempre, aveva risposto a tutte le domande, aveva addirittura offerto l'aperitivo (Punt e Mes, naturalmente) al signor Proietti, e dopo aver parlato brevemente del destino del teatro, sulle piazze, si era allontanato sempre un pò a scatti per via del Babuino.

La rugginosa voce che ormai molte brave signore credevano fosse quella dell'attore, emessa da Radio Lupacchiotta minacciò: "ah cosooo, ma che fai intigni? Nun me voi ascortà? Ma io t'ammazzo, vedi 'n pò!" *bang, bang:* nelle radio si udirono tre colpi di pistola!

Le massaie iniziarono a piangere ed a strapparsi i capelli, e se li strapparono a ciocche quando udirono una voce disperata, alterata, che attribuivano al loro "cocco" implorare: "no, nun sparà, me ne vado!

Ho detto che me ne vado, nun sparà che ciò famija!"

Gli altoparalanti diffusero dei ringhi bestiali e dei rapidi passi in corsa disperata. Sempre piangendo, le massaie iniziarono a ribellarsi. Una brandì una padella, un'altra un battipanni: tutte si misero in marcia verso Piazza del Popolo.

Le rimaste udirono la voce del Proietti, stranamente tornata alla normalità, e sospirarono di sollievo. "Boccoletto" stava dicendo: "signore mie in ascolto, ecco, vedo avanzare due vostri grandi beniamini, pensate: Laura Trochel e Pippo Franco! La deliziosa signora è in completo azzurro, il simpatico Pippo in giubbone di pelle e jeans, li avvicino ...

Si udì il rumore di una collutazione orrenda, sempre emessa da Radio Lupacchiotta: "hai PANF, tié, becchete questa, PUM, cornutaccio! Ahio! Te piacciono gi scanneli eh? Abbeccate 'sto laccamuffo, SPANG, CATATRASH, daje, daje addosso alla spia!"

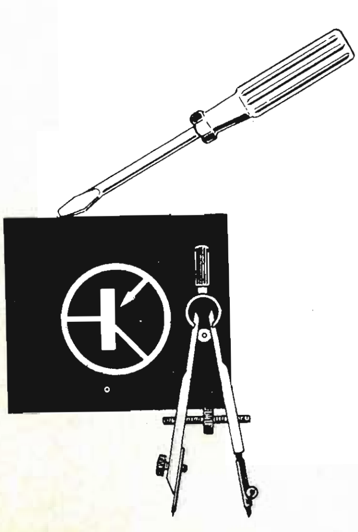
In verità, Pippo e Laura stavano conservando con la massima amabilità con "Boccoletto". Pippo aveva addirittura raccontato una barzelletta sui vigili.

Le emozionatissime signore però continuavano ad ascoltare il fragore di una rissa furiosa e tremavano per il "povero" Boccoletto prima offeso, poi fatto bersaglio di una sparatoria, poi picchiato a sangue. Molte di loro sentirono il dovere di proteggere il loro idolo e si misero in marcia per corsi e vicoli.

L'operatore alla radio, nel furgone, scorse una fiumana di donne dall'aria inferocita che convergeva su Piazza del Popolo, le più muscolose a mani nude, le altre armate di forchettoni, mattarelli, mazze da baseball, altre armi proprie ed improprie. Pensò alla solita dimostrazione delle femministe e richiamò a gran voce l'intervistatore che stava accettando un cognac da Pippo Franco che centellinava il proprio a piccolissimi sorsi e andava dicendo che stava per recarsi nella vicina libreria Feltrinelli per acquistare un romanzo di Walser, uno dei suoi autori preferiti.

Boccoletto uscì a precipizio, fiutato il pericolo, abbandonò il cognac offerto ed il furgone di "Roma Canale Tre" partì sotto un lancio di patate, sputi, colpi di padella, calci alle lamiere: la stazione era rea di aver mandato allo sbaraglio il "povero" Boccoletto inerme.

Renato Zero, come di solito abbigliato da dama precocemente vedova dell'800, vale a dire tutto in pizzi e merletti tenebrosi, trucco sbiancato, ombrello di seta, si nascose dietro ad una colonna. Voleva recarsi da Canova, come fa spesso, ma si accorse che non tirva l'aria giusta. Si aggiustò il cappellino a fiori e retrocesse lentamente. Il furgone di "Radio Lupacchiotta" giunse appena a tempo per fare la radiocronaca di quella che sarebbe poi stata detta "la famosa rivolta delle casalinghe contro gli attori". La concorrenza era sgominata.



Gianni Brazioli

SPERIMENTARE

Editore
JACOPO CASTELFRANCHI

Direttore Responsabile
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore editoriale
GIAMPIETRO ZANGA

Direttore tecnico
GIANNI BRAZIOLI

Capo redattore
GIANNI DE TOMASI

Redazione
SERGIO CIRIMBELLI
DANIELE FUMAGALLI
TULLIO LACCHINI
MARTA MENEGARDO

Grafica e impaginazione
BRUNO SBRISSA
GIOVANNI FRATUS
GIANCARLO MANDELLI

Progettazione elettronica
ANGELO CATTANEO
FILIPPO PIPITONE
LORENZO BARRILE

Contabilità
ROBERTO OSTELLI
M. GRAZIA SEBASTIANI
ANTONIO TAORMINO

Diffusione e abbonamenti
LUIGI DE CAO
PATRIZIA GHIONI
ROSELLA CIRIMBELLI

Collaboratori
LUCIO VISINTINI
MICHELE MICHELINI
LODOVICO CASCIANINI
SANDRO GRISOSTOLO
GIOVANNI GIORGINI
AMADIO GOZZI
GIUSEPPE CONTARDI

Mensile associato all'USPI
Unione Stampa Periodica Italiana

Pubblicità:
Concessionario per l'Italia e Estero:
Reina & C. S.n.c.
Sede: Via Ricasoli, 2 - 20121 Milano
Tel. (02) 803.101 - 866.192 - 805.09.77
864.066 - Telex 316213 BRUS I

Concessionario per USA e Canada:
International Media
Marketing 16704 Marquardt
Avenue P.O. Box 1217 Cerritos,
CA 90701 (213) 926-9552

Direzione, Redazione,
Amministrazione
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Tel. (02) 6172671 - 6172641

Sede Legale
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 258 del 28-11-74

Stampa
Elcograf - Beverate (CO)

Diffusione
Concessionario esclusivo
per l'Italia e l'Estero:
SODIP - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della Rivista L. 2.000

Numero arretrato L. 2.500

Abbonamento annuo L. 24.000

Per l'estero L. 27.500

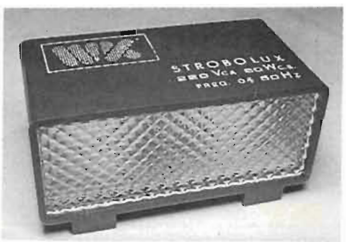
I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
mediante l'emissione di assegno
circolare cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 315275

Per i cambi d'indirizzo allegare
alla comunicazione l'importo di
L. 500, anche in francobolli, e indicare
insieme al nuovo anche il vecchio
indirizzo.

SOMMARIO

INDUSTRIA wilbikit ELETTRONICA
VIA OBERDAN 24 - 88046 LAMEZIA TERME - tel. (0968) 23580

STROBO LUX

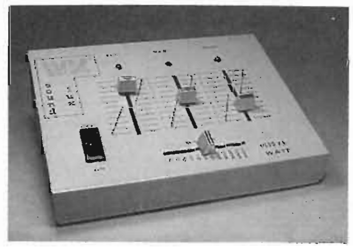


LUCI STROBOSCOPICHE ad alta potenza

Rallenta il movimento di persone o oggetti, ideali per creare fantastici effetti night club, discoteche e in fotografia.

L. 33.000

SOUND LUX

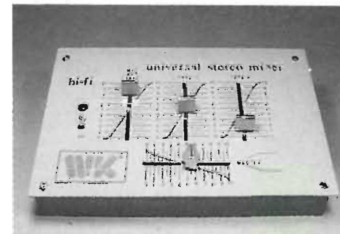


LUCI PSICHEDELICHE 3 canali amplificati

3.000 W compl. monitor a led, circuito ad alta sensibilità' 1.000 watt a canale, controlli - alti - medi - bassi - master, alimentazione 220 Vca.

L. 33.000

STEREO MIXER

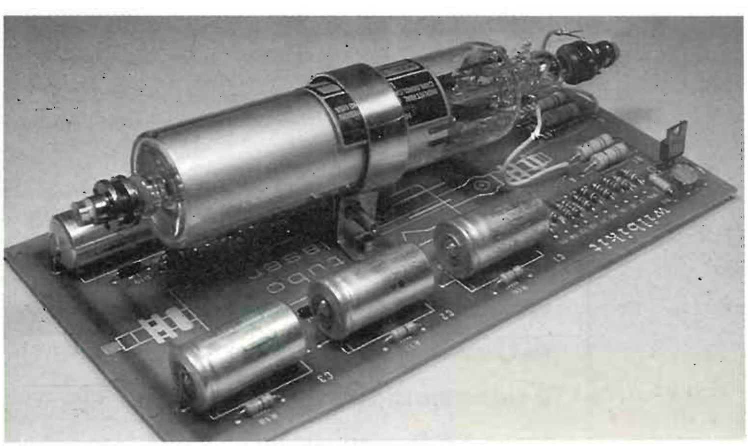


MIXER STEREO UNIVERSALE

Ideale per radio libere, discoteche, club.
CARATTERISTICHE TECNICHE:
— n. 3 ingressi universali
— alimentazione 9-18 Vcc
— uscita per il controllo di più Mixer fino a 9 ingressi Max
— segnale d'uscita 2 Volt eff.

L. 33.000

LASER 5 mW maximum



Costruisci un generatore laser da 5 mW di potenza. Una scatola di montaggio per preparare un laser a luce rossa adatta per esperimenti scientifici ed effetti psichedelici. La confezione comprende il circuito stampato inciso e serigrafato; i componenti necessari al montaggio ed il tubo laser da applicare direttamente sulla basetta. Il Kit è reperibile presso i distributori dei nostri prodotti oppure direttamente per corrispondenza.

Kit 104 L. 320.000

12 V 2 A SUPPLY



Alimentatore stabilizzato da 12 volt particolarmente idoneo per il funzionamento di radiotelefoni. Circuito a basso livello di ripple ed elevata stabilità anche nelle condizioni di massimo carico (2 ampère). Le dimensioni particolarmente ridotte consentono una facile sistemazione nel laboratorio o nella stazione radio. L'apparecchio è disponibile esclusivamente montato e collaudato.

L. 21.000

'ONE SHOT' l'automatismo

di Lucio Visentini

Il circuito che presentiamo è concettualmente molto semplice.

Consideriamo un utilizzatore qualsivoglia: esso abbia due stati (acceso-spento). Tramite il circuito qui descritto possiamo determinare lo stato dell'utilizzatore mediante impulsi di controllo: un impulso provoca l'accensione dell'utilizzatore, un altro il suo spegnimento. È inoltre previsto un terzo ingresso, il quale, collegato ad un trasduttore adeguato, provoca lo spegnimento automatico dell'utilizzatore quando si verifica una data condizione definita come limite.

Semplice, no? In pratica, un circuito di questo genere ha impiego universale: lo possiamo considerare un "interruttore intelligente". Noi lo abbiamo definito "one shot", cioé "un colpo solo": esso infatti si preoccupa di "spegnere" l'utilizzatore una volta verificata la condizione limite e di mantenere tale stato fino ad un successivo intervento manuale. Quale applicazione? Comando a distanza di sistemi a motore con fine corsa automatico; comando a distanza di sistemi di riscaldamento con protezione in temperatura, interfaccia protetta fra sistemi digitali e servomeccanismi, eccetera, eccetera.

Ma, circuitalmente parlando?

Il Flip-Flop Set-Reset

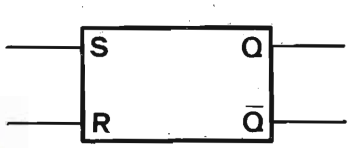
Abbiamo a disposizione dei segnali impulsivi e ci interessa determinare lo stato dell'utilizzatore; più precisamente: un impulso per portare l'utilizzatore nello stato attivo, un altro impulso per riportarlo nello stato di riposo. Serve quindi al nostro scopo un circuito di memoria, capace di immagazzinare l'impulso conservandone nel tempo l'informazione.

Il più semplice ed il più noto circuito di memoria è il cosiddetto "Flip-Flop" o multivibratore bistabile. Esso possiede due stati stabili, e, una volta forzato su uno stato mediante impulsi applicati ai suoi ingressi, conserva tale stato nel tempo. Un circuito bistabile permette la memorizzazione di una informazione binaria per un tempo indefinito, fintanto che il circuito stesso è alimentato, l'informazione in esso contenuto è disponibile sui terminali di uscita del circuito, mentre sono previsti diversi terminali di ingresso (comando) attraverso i quali è possibile posizionare il circuito nello stato voluto.

Il circuito bistabile più semplice è il cosiddetto Flip-Flop tipo S-R, il cui simbolo è riportato in fig. 1a, mentre in figura 1b è indicato un semplice modo per ottenere un circuito bistabile a partire da due porte logiche del tipo NOR. L'uscita $\overline{Q}$ è il complemento dell'uscita Q; gli ingressi sono denominati S (SET), sul quale un livello logico 1 dispone l'uscita Q a 1, e R (RESET), sul quale un livello logico 1 dispone a 0. In tabella 1 è poi riportata la tavola della verità che descrive tale comportamento.

Applicando un impulso di segno adeguato ad uno dei due ingressi, il Flip-Flop su posiziona sullo stato corrispondente; qualsiasi altro impulso applicato al medesimo ingresso non modifica lo stato del circuito. La commutazione da uno stato all'altro avviene quindi applicando l'impulso di comando ora ad uno ora all'altro dei due ingressi. Dalla tabella 1 risulta poi una possibile condizione di indeterminazione dell'uscita, in corrispondenza di S = R = 1, indica con X; tale condizione deve essere evitata agendo a monte del bistabile stesso.

Per comodità pratica è possibile realizzare un Flip-Flop tipo S-R anche con porte logiche diverse dalle NOR finora considerate; in Fig. 2 abbiamo ad esempio un circuito di tal genere realizzato con porte NAND; in tabella 2 è riportata la relativa tavola della verità. Il comportamento del circuito è sostanzialmente identico, a differenza degli stati



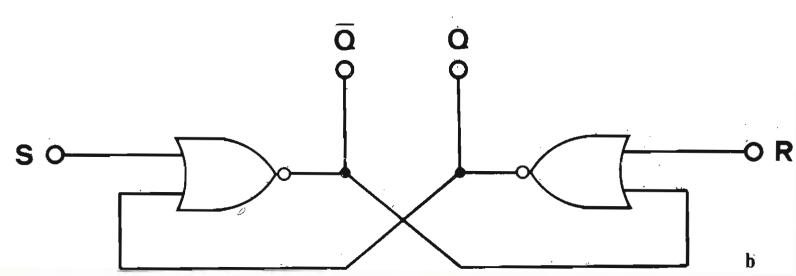


Fig. 1 - a) simbolo convenzionale di un Flip-Flop tipo S-R e b) sua realizzazione mediante due porte NOR.

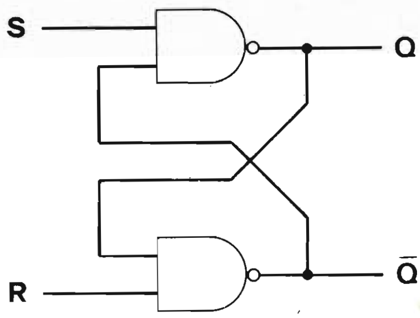


Fig. 2 - Flip-Flop tipo S-R realizzato mediante due porte tipo NAND.

attivi dei terminali di ingresso, che sono il complemento di quelli sopra considerati. Ciò è dovuto alla diversa logica delle porte NAND.

Il circuito di figura 2 costituisce il cuore del dispositivo "ONE SHOT". Per un corretto pilotaggio degli ingressi del bistabile e per poter usufruire in modo più conveniente delle informazioni presenti alla sua uscita, al bistabile vero e proprio sono stati aggiunti dei semplici circuiti di interfaccia d'ingresso e d'uscita. A completare il dispositivo è poi presente un particolare circuito rivelatore, che funge da rivelatore della condizione limite; tale circuito merita però un discorso a parte.

Circuito di compensazione per sensori ottici

I circuiti che impiegano sensori ottici (fototransistori, fotodiodi o fotoresistori) per rilevare rapidi cambiamenti nel livello della luce (è il caso ad esempio dei tachimetri ottici o dei dispositivi di allarme ottico), soffrono dei cambiamenti di livello nella luce dell'ambiente in cui si trovano ad operare. Se la corrente di polarizzazione del sensore è fissa, forti variazioni dell'intensità della luce ambientale possono portare il sensore in zone non lineari della sua caratteristica, comprimendo o addirittura rendendo inintelleggibile il segnale utile presente ai suoi capi.

Può quindi risultare utile far sì che la corrente di polarizzazione applicata al sensore sia funzione dell'intensità della luce presente nell'ambiente in cui il sensore stesso deve operare. È possibile ottenere ciò con il semplice circuito di fig. 3. Il sensore è polarizzato attraverso una sorgente di corrente variabile. Un amplificatore operazionale confronta la tensione presente ai capi del sensore con una tensione di riferimento, ad esempio pari a metà della tensione di alimentazione dell'intero circuito. Il segnale-differenza presente all'uscita dell'operazionale controlla la sorgente di corrente.

Nella sostanza si tratta di un classico circuito a retroazione (feedback) che tende a stabilizzare la tensione ai capi del sensore ad un valore pari alla tensione di riferimento applicata. Ora, ponendo un condensatore fra l'ingresso invertente e l'uscita dell'operazionale, possiamo allungare a piacimento il tempo di risposta dell'anello di reazione; se tale tempo è di molto maggiore rispetto al massimo periodo del segnale utile, il circuito di compensazione non reagisce nei confronti delle rapide variazioni di livello della luce che il sensore che il sensore è destinato a rilevare, e quinti tali variazioni possono manifestarsi come variazioni della tensione ai capi del sensore stesso. Inoltre, poiché generalmente un operazionale integrato presenta un'elevata impedenza d'ingresso e poichè una sorgente di corrente ha un'elevata impedenza, il circuito di compensazione non sovraccarica il circuito d'uscita del sensore ottico.

Nella forma basiliare mostrata in figura 3, il circuito può essere adattato a tutti i sensori ottici presenti in commercio, siano essi fotodiodi, fototransistori o fotoresistori. In linea di principio, esso può essere applicato anche a sensori non ottici, qualora interessi compensare lente variazioni nel tempo della grandezza in osservazione e rilevare esclusivamente variazioni improvvise o periodiche (con frequenze relativamente alta) della grandezza stessa.

È evidente che il dimensionamento della sorgente di corrente e la definizione della costante di tempo dell'anello di

S	R	Q^{t+1}
0	0	Q^t
0	1	0
1	0	1
1	1	X

Tabella 1 - Tavola della verità che descrive il comportamento di un Flip-Flop tipo S-R.

S	R	Q^{t+1}
1	1	Q^t
1	0	0
0	1	1
0	0	X

Tabella 2 - Tavola della verità relativa al Flip-Flop realizzato con una coppia di porte NAND (Fig. 2).

"feedback" dipendono dal tipo di sensore impiegato e dalla natura delle variazioni utili che devono essere rilevate.

Descrizione dello schema elettrico

Lo schema elettrico completo del dispositivo proposto è riportato in fig. 4. Notiamo al centro della figura la coppia di porte NAND connesse a formare il Flip-Flop tipo S-R.

Gli impulsi di predisposizione del Flip-Flop vengono applicati dall'esterno mediante due accoppiatori ottici che permettono di isolare il circuito generatore dei segnali di comando dal dispositivo stesso; è un accorgimento che può

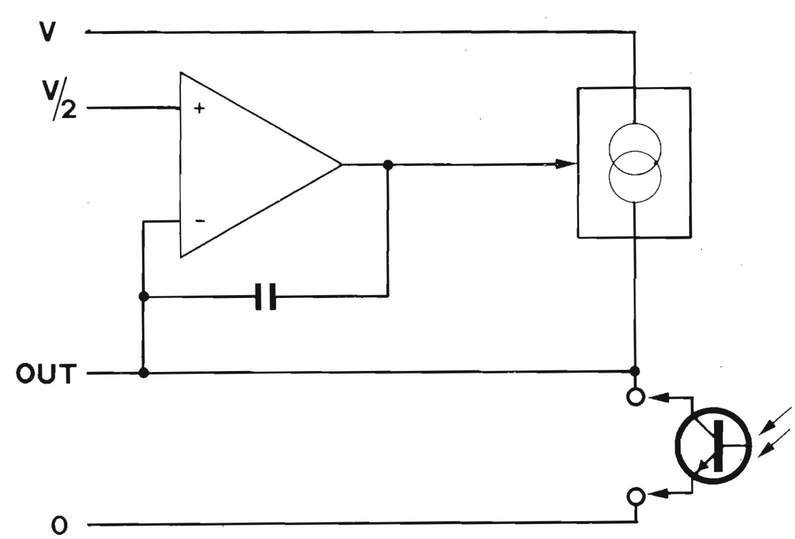


Fig. 3 - Schema funzionale di un circuito per la compensazione di un sensore ottico: esso neutralizza eventuali variazioni della luce ambientale migliorando il comportamento del sensore nei confronti del segnale luminoso utile.

risultare molto utile in diverse applicazioni, soprattutto quando risulti impossibile un punto comune fra i due circuiti.

L'impulso di comando viene trasformato in un impulso luminoso dal diodo elettroluminescente contenuto nell'accoppiatore; l'impulso luminoso a sua volta provoca la conduzione del fototransistore. Gli accoppiatori ottici presenti in commercio offrono diversi vantaggi: un elevato isolamento fra i due elementi attivi (in genere superiore ai 1.000 V) ed una elevata affidabilità di funzionamento.

Le uscite del Flip-Flop controllano lo stato di due semplici Darlington a transistori. Il circuito d'uscita (verso l'utilizzatore) è del tipo denominato "a collettore aperto" (open collector). I transistori d'uscita (Q4 e Q5) si comportano come interruttori elettronici, con un terminale comune fra loro e comune al circuito del dispositivo. È questa la configurazione che in genere, come vedremo, permette il più semplice interfacciamento con il carico o con eventuali interruttori di potenza frapposti fra il dispositivo ed il carico.

Un impulso di tensione (ampiezza compresa fra 5 e 15 V), applicato ai terminali di "ON" si traduce in un impulso positivo fra l'emettitore di FC1 e la massa. Tale impulso viene invertito dalla porta A ed applicato all'ingresso di SET del Flip-Flop: l'uscita di B diviene così alta e l'uscita di C bassa; il Darlington Q2/Q4 è allora saturo e Q3/Q5 è interdetto.

Tale situazione si mantiene (è memorizzata dal circuito) e successivi impulsi applicati all'ingresso "ON" non hanno alcun effetto sullo stato del bistabile e delle uscite.

Per riportare in condizione di riposo il bistabile occorre applicare un impulso di tensione (ampiezza compresa fra 5 e 15 V), ai terminali di "OFF" del dispositivo. Tale impulso si traduce in un impulso positivo fra l'emettitore di FC2 e la massa, il quale, invertito dalla porta D e applicato all'ingresso di RESET del bistabile, lo forza nello stato di riposo: uscita di B bassa e uscita di C alta; Q2/Q4 interdetti e Q3/Q5 saturi.

Particolare attenzione va prestata alle costanti di tempo introdotte nei circuiti interfaccia degli impulsi di comando: R1/C1 e R3/C3 lungo il percorso dell'impulso di "ON" e R2/C2 nel cammino dell'impulso di "OFF". Tali costanti di tempo aumentano l'immunità del circuito ad impulsi spurii lungo le linee di comando e stabiliscono la lunghezza minima che devono avere gli impulsi affinché il circuito reagisca correttamente nei loro confronti.

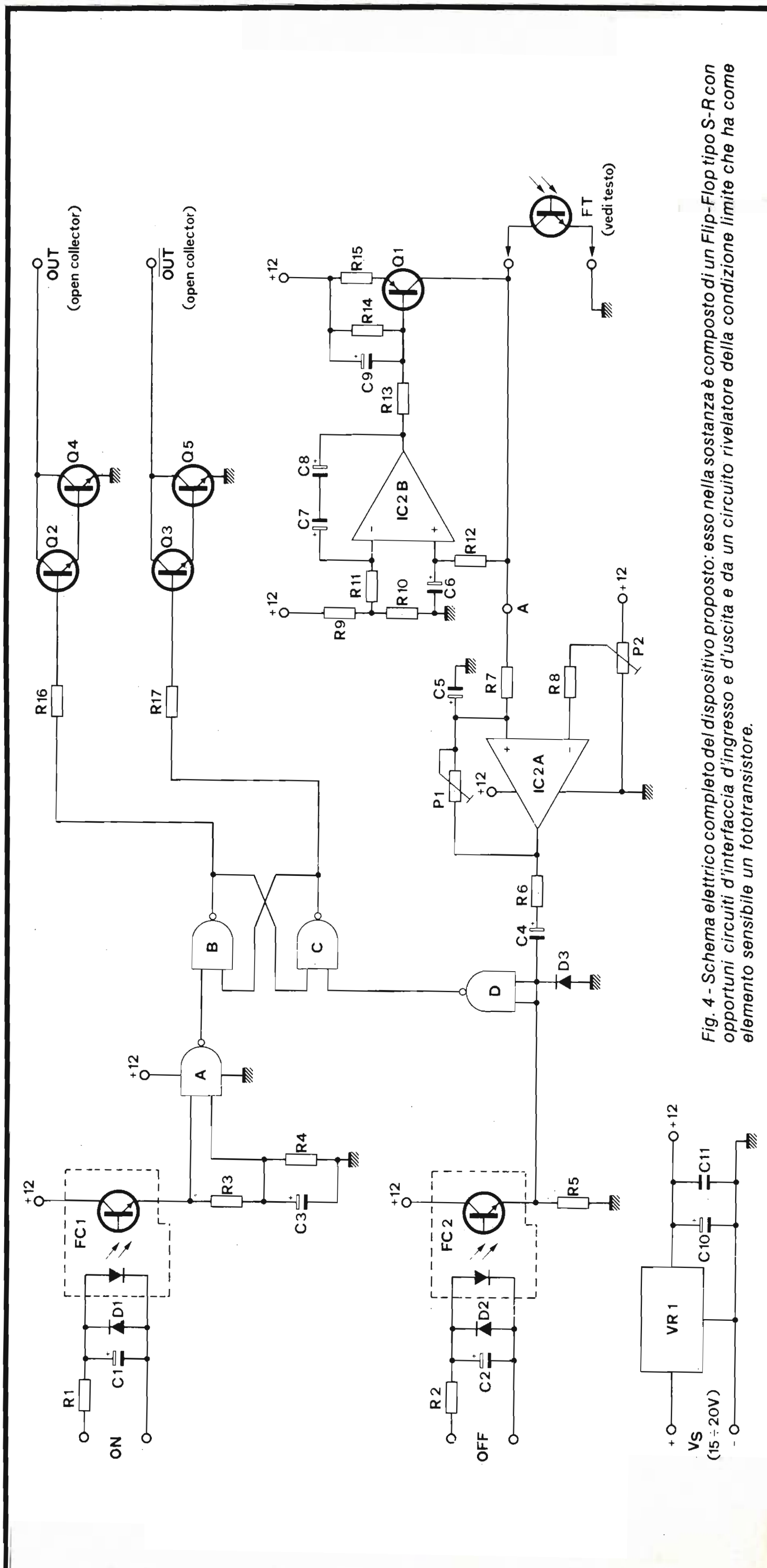


Fig. 4 - Schema elettrico completo del dispositivo proposto: esso nella sostanza è composto di un Flip-Flop tipo S-R con opportuni circuiti d'interfaccia d'ingresso e d'uscita e da un circuito rivelatore della condizione limite che ha come elemento sensibile un fototransistore.

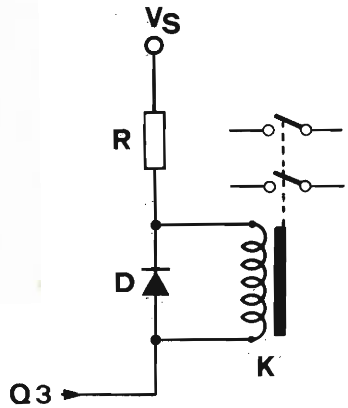


Fig. 5 - Collegamento di un relè ad una delle uscite del dispositivo. Il valore di R dipende dal tipo di relè impiegato e dal valore della tensione di alimentazione (Vs) disponibile (D = 1N 4007).

Con i valori indicati nell'elenco componenti, le costanti di tempo complessive sono considerevolmente lunghe, e ben si adattano ad impulsi di tensione applicati manualmente tramite pulsanti: tale infatti è l'applicazione scelta nel-l'autore. Nel caso di impulsi di comando derivati da altri apparecchi elettronici, tali costanti possono risultare eccessivamente grandi e devono quindi essere ridotte diminuendo i valori delle capacità (C1, C2 e C3).

L'impulso di RESET può essere generato anche dal circuito che più sopra abbiamo denominato "rivelatore della condizione limite": l'elemento sensibile è il fototransistore FT; IC2B e Q1 formano il circuito di compensazione; IC2A è connesso a trigger di Schmitt.

Q1 costituisce la sorgente di corrente; il valore della corrente circolante nel circuito di collettore dipende dalla tensione applicata alla base del transistore, la quale a sua volta è funzione della tensione presente all'uscita dell'amplificatore operazionale IC2B. Questo è connesso come comparatore di tensione: ad un ingresso è applicata la tensione presente ai capi del fototransistore (tramite R12), all'altro ingresso una tensione di riferimento pari alla metà della tensione di alimentazione, ricavata dal partitore R9/R10. Data la presenza di Q1, che si comporta come amplificatore invertente, i terminali di ingresso dell'operazionale sono invertiti rispetto allo schema di principio di fig. 3. L'anello di retroazione fa sì che la tensione ai capi del fototransistore venga mentenuta ad un valore prossimo alla metà della tensione di alimentazione. Così, variando il livello della luce media applicata al fototransistore, varia la corrente di polarizzazione: la tensione ai capi del fototransistore tende ad essere costante.

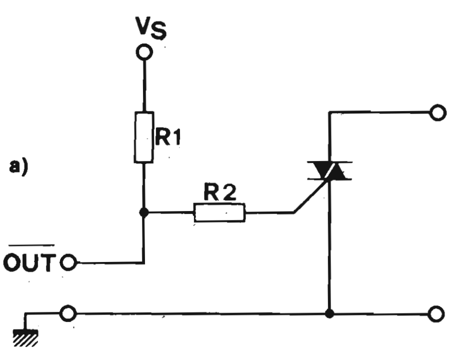
La costante di tempo dell'anello di retroazione è data dai condensatori C6 e C7/C8. Con i valori indicati, il circuito di compensazione non influisce su segnali utili di frequenza superiore a 2 Hz. In altre parole, una variazione della luce incidente su FT in un tempo inferiore a 0,5 secondi produce un impulso utile ai capi del fototransistore.

Tale impulso (la cui ampiezza minima può essere una frazione di volt) viene applicato all'ingresso di un trigger di Schmitt, all'uscita del quale si manifesta come un impulso positivo di ampiezza prossima alla tensione di alimentazione. Il fronte positivo di tale impulso viene applicato (tramite il condensatore C4) all'ingresso della porta D e funge da impulso di RESET per il bistabile.

I parametri del trigger sono modificabili, in dipendenza del tipo di condizione limite da rilevare, agendo sui trimmer resistivi P1 e P2: P1 modifica il ciclo di isteresi del trigger e P2 determina il livello di soglia. Il gruppo R7/C5 funge da filtro passa-basso semplice ed attenua le componenti a 50 Hz raccolte dalla linea di collegamento del fotoresistore al circuito: tale linea infatti è ad alta impedenza.

Per quanto affermato fin qui è evidente che l'impulso di "OFF" è prodotto da un improvviso oscuramento del fototransistore: tale era la necessità dell'autore. Come vedremo, il circuito può essere facilmente adattato alla rivelazione di condizioni limite di natura diversa.

Il circuito di fig. 4 funziona correttamente con tensioni di alimentazione comprese fra 10 e 15 V; è previsto l'impiego di un semplice regolatore di tensione a tre terminali (VR1) qualora si abbia a disposizione solo sorgenti di alimentazioni non stabilizzate o con notevole ripple residuo.



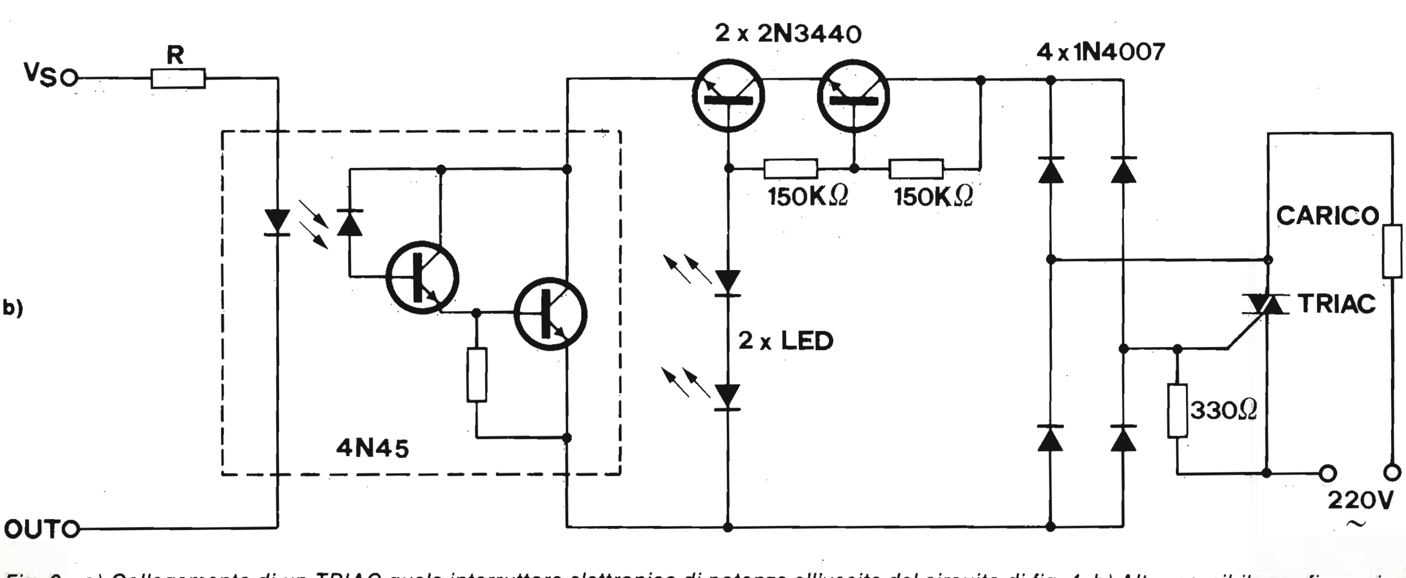


Fig. 6 - a) Collegamento di un TRIAC quale interruttore elettronico di potenza all'uscita del circuito di fig. 4. b) Altra possibile configurazioe circuitale per il controllo di un TRIAC; in questo caso il circuito del dispositivo è isolato da quello del carico.

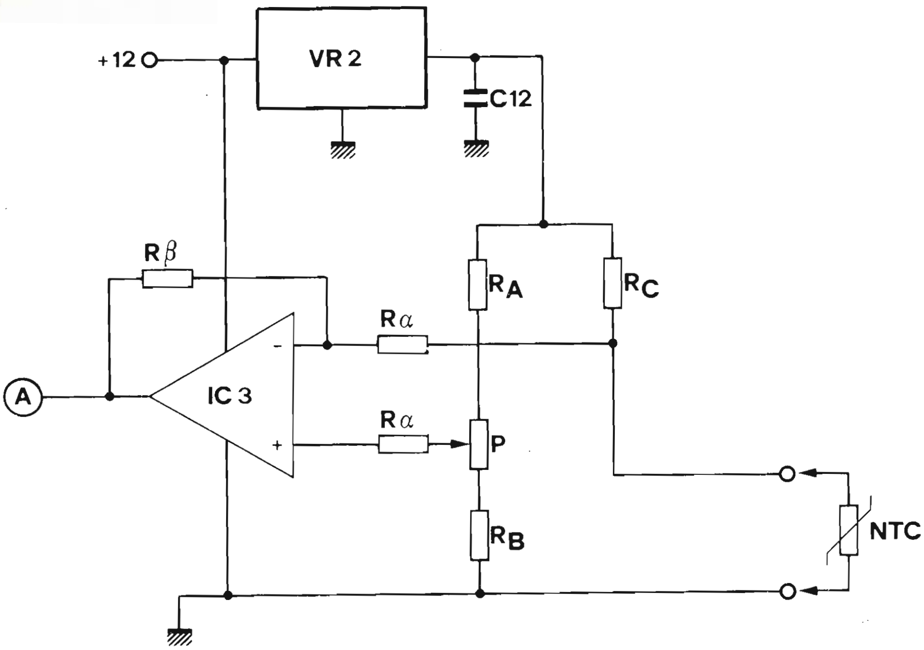


Fig. 7 - Modifica al circuito di fig. 4 per l'impiego di un sensore sensibile alla temperatura. L'impulso di "OFF" viene ora prodotto quando la temperatura supera la soglia prefissata. VR2 = 78L05; C12 = 0,1 μF ceramico; IC3 = LF 355. I valori di Rα e Rβ, RA, RB e P dipendono dal tipo di resistore NTC impiegato.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1 : 2,2 kΩ
R2 : 2,2 kΩ
R3 : 4,7 kΩ
R4 : 22 kΩ
R5 : 27 kΩ
R6 : 100 Ω
R7 : 22 kΩ
R8 : 22 kΩ
R9 : 22 kΩ
R10 : 22 kΩ
R11 : 1 MΩ
R12 : 1 MΩ
R13 : 10 kΩ
R14 : 1,5 kΩ
R15 : 47 Ω
R16 : 22 kΩ
R17 : 22 kΩ

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

C1 : 47 μF 6 Vl elettrolitico
C2 : 47 μF 6 Vl elettrolitico
C3 : 10 μF 15 Vl elettrolitico
C4 : 1 μF 15 Vl elettrolitico
C5 : 1 μF 15 Vl elettrolitico
C6 : 10 μF 15 Vl elettrolitico tantalio
C7 : 10 μF 15 Vl elettrolitico tantalio
C8 : 10 μF 15 Vl elettrolitico tantalio
C9 : 10 μF 15 Vl elettrolitico
C10 : 100 μF 15 Vl elettrolitico
C11 : 0,1 μF 50 V ceramico

P1 : trimmer resistivo da 470 kΩ
P2 : trimmer resistivo da 10 kΩ

A-B
C-D : integrato HFC 4093
IC2 : integrato 1458
Q1 : transistore NPN BC 557 o BC 416
Q2 : transistore NPN BC 547 o BC 413
Q3 : transistore NPN BC 547 o BC 413
Q4 : transistore NPN 2N 1711 o BC 301
Q5 : transistore NPN 2N 1711 o BC 301
FC1 : accoppiatore ottico FCD 810 o similare
FC2 : accoppiatore ottico FCD 810 o similare
VR1 : regolatore integrato tra terminali 7812 o similare
FT : fototransistore (qualsiasi tipo - vedi testo)
D1 : diodo 1N 4148 o similare
D2 : diodo 1N 4148 o similare
D3 : diodo 1N 4148 o similare

Interfacciamento in ingresso e uscita

Le possibilità di interfacciamento del dispositivo qui presentato sono pressoché infinite; la scelta di una data circuitazione d'ingresso e/o d'uscita dipende ovviamente dall'applicazione prevista. Le considerazioni che seguono sono indicative.

1) Interfacciamento d'ingresso. Gli impulsi di comando possono avere origine diversissima: essi possono essere prodotti manualmente tramite pulsanti o ricavati da altre apparecchiature elettroniche, siano esse analogiche o digitali. E' importante che il valore di R1 venga dimensionato affinché l'impulso di corrente nel diodo elettroluminescente abbia un'intensità non inferiore a 3 mA circa. Come già affermato più sopra, può risultare necessario modificare la costante di tempo dei circuiti di ingresso degli impulsi di comando, qualora tali impulsi abbiano durata inferiore al mezzo secondo circa; si cercherà sperimentalmente il valore ottimale per un buon funzionamento del bistabile e per la maggiore immunità possibile nei confronti di eventuali impulsi spurii.
2) Interfacciamento d'uscita. I transistori Q4 e Q5 possono controllare direttamente dei carichi di piccola intensità: i valori massimi di tensione e corrente sono 35 V cc e 800 mA circa. Nel caso che l'utilizzatore assorba una potenza superiore o funzioni ad una tensione più elevata, occorre interporre un adeguato circuito di controllo. Esso può essere, nella sua forma più semplice, un relé (fig. 5) o, se il carico è alimentato con tensione alternata, un TRIAC (figg. 6a e 6b). Va notato che con il circuito di Fig. 6a, il circuito dell'utilizzatore e quello del dispositivo hanno un terminale in comune; nel caso che il TRIAC sia connesso direttamente alla rete, ciò non va scordato, non tanto per i terminali di ingresso, che, come abbiamo visto, sono sollevati dal circuito stesso, quanto per il sensore ottico FT, che può trovarsi alla tensione di rete. Una configurazione migliore è in tal caso quella di fig. 6b. L'uscita del dispositivo può infine controllare lo stato di uno o più ingressi di un'altra apparecchiatura elettronica: i collegamenti necessari dipendono dal tipo di apparecchiatura e dalle sue caratteristiche.
3) Circuito di rivelazione della condizione limite. Così come è indicata in fig. 4, questa parte del circuito reagisce nei confronti di una rapida variazione della luce incidente su FT, e l'impulso di "OFF" viene prodotto dall'oscuramento del fototransistore. Tale configurazione è nella pratica piuttosto utile, ad esempio nella rivelazione del fine-corsa in un dispositivo meccanico o dell'interruzione del filamento in una lampada di potenza, eccetera.

Può comunque essere in alcuni casi necessario rilevare la condizione opposta, cioé il brusco illuminamento del fototransistore. L'applicazione tipica è la rivelazione del termine del nastro in una apparecchiatura di registrazione, o del termine della pellicola in un proiettore cinematografico. A tale scopo è sufficiente invertire gli ingressi del trigger di Schmitt: colleghiamo R7 fra l'ingresso non-invertente di IC2A ed il cursore di P2 ed R8 fra l'ingresso invertente ed il fototransistore. Il trigger diviene così sensibile ad impulsi negativi provenienti da FT e corrispondenti appunto ad un improvviso illuminamento.

La presenza del circuito di compensazione rende il fototransistore affatto critico anche nelle peggiori condizioni di illuminazione e ne facilita quindi il montaggio.

Occorre inoltre rilevare che il trigger è nella sostanza sensibile ad impulsi di tensione applicati al suo ingresso (punto A di fig. 4); è quindi ipotizzabile l'impiego di sensori di tipo diverso.

A titolo esemplificativo riportiamo in figura 7 un circuito che rende il dispositivo sensibile alla temperatura. Il sensore NTC è montato in un classico circuito a ponte, all'alimentazione del quale provvede un'apposito regolatore di tensione (VR2); l'operazionale IC3 è connesso come amplificatore differenziale ed aumenta la sensibilità complessiva. La "condizione limite" diviene così la rivelazione di una temperatura superiore o inferiore alla soglia prefissata. Il livello soglia viene stabilito agendo sul trimmer P del ponte o sul trimmer P2 del trigger. I valori dei diversi componenti di fig. 7 dipendono dal tipo di sensore impiegato.

Conclusioni

Il dispositivo proposto non costituisce di per sé un "apparecchiatura", non "serve" cioé a qualcosa di definito. È piuttosto un circuito accessorio, che svolge determinate funzioni, con date caratteristiche elettriche di ingresso e uscita; la sua utilità sta quindi nella sua possibilità a risolvere particolari problemi che in fase di progetto si pongono al lavoro di sperimentazione. È questo il motivo per cui l'autore ha voluto proporlo sulle pagine di questa rivista.

Gli esempi applicativi sono quindi virtualmente infiniti, e per annoiare il lettore lasciamo alla sua fantasia, o alla sua necessità, lo sviluppo di ipotesi applicative adatte alle esigenze che man mano verranno a porsi. Data quindi l'incompletezza (!) di una veste realizzativa definitiva; il circuito comunque non ha particolari esigenze di montaggio; la sua realizzazione non è affatto critica, soprattutto per il lettore ormai smaliziato nell'impiego di circuiti integrati lineari e CMOS.

COME FUNZIONANO I DIMOSTRATORI LOGICI

— di F. Pipitone —

La fantasia creativa dell'uomo dispone di uno strumento per realizzare qualsiasi sistema automatico utilizzando un semplice interuttore, che, ripetuto un numero enorme di volte, disposto in un numero infinito di schemi, può assumere due sole posizioni, chiuso ed aperto. Usando il sistema di numerazione binario anziché il decimale a cui sinora siamo stati abituati, tutte le discipline matematiche sono aperte all'elaborazione meccanica.

In queste pagine daremo i concetti di base di questa tecnica dalle possibilità illimitate che nemmeno la più accessa fantasia riesce a immaginare.

Nulla di meglio quindi che iniziare la nostra fatica imparando come funziona questo interruttore che è il mattone col quale si costruisce la cibernetica (fig. 1).

Si presuppone che il lettore conosca gli elementi basiliari del funzionamento del transistore. In poche parole una piccola corrente che circola nella giunzione tra base ed emettitore provoca il passaggio di una corrente molto maggiore tra il collettore e l'emettitore variando la resistenza tra questi punti.

Entro certi limiti la corrente di collettore è proporzionale alla corrente di base, ed in questo campo il transistore può funzionare da amplificatore. A noi, per altro interessano soltanto due precisi punti di funzionamento del transistore, quello in cui presenta la resistenza massima o stato di interdizione e quello in cui presenta la resistenza minima o stato di saturazione. Con la base collegata alla massa avremo lo stato di interdizione in quanto nessuna corrente può circolare tra base ed emettitore, e quindi neanche tra collettore ed emettitore.

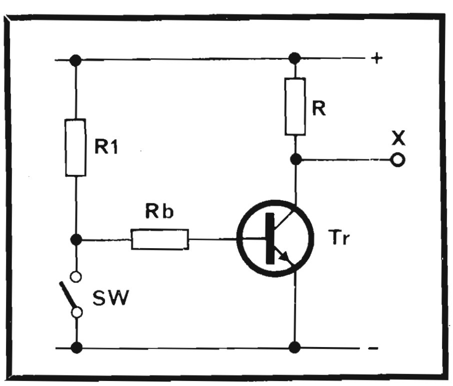


Fig. 1 - Schema elettrico del circuito basilare riguardante un interruttore elettronico.

Spostiamo ora il collegamento di base gradualmente verso la tensione a cui è sottoposto il collettore. Nella giunzione di base comincierà a circolare una corrente via via crescente. Così anche tra il collettore e l'emettitore. In un primo tempo la corrente di collettore crescerà in maniera proporzionale a quella di base, ma ad un certo momento la corrente di collettore cesserà di aumentare per quanto si aumenti la corrente di base. A questo punto conviene fermarci perché abbiamo raggiunto la saturazione ed aumentando troppo la corrente di base rischiamo di distruggere la giunzione.

La resistenza Rb limita la corrente di base al valore strettamente necessario per ottenere la saturazione, mentre la resistenza R limita la corrente di collettore ad un valore sopportabile da parte del transistore che altrimenti, costituendo un corto circuito tra i poli dell'alimentazione, brucerebbe come un fusibile.

Ora supponiamo di avere a disposizione un transistore NPN. Al collettore avremo il polo positivo ed alla massa avremo il polo negativo. Il transistore NPN è stato scelto in quanto presenta una maggiore facilità di integrazione con il silicio, ma nulla ci vieterebbe di scegliere un PNP invertendo i poli dell'alimentazione. Supponiamo anche di aver calcolato le resistenze R ed Rb in modo che con l'interruttore SW aperto, il transistore sia saturato. In questo modo, costituendo il transistore un corto circuito, il conduttore di uscita X sarà a massa.

Viceversa possiamo chiudere l'interruttore SW mettendo a massa la base del Tr. Questo risulterà così interdetto ed il conduttore di uscita X sarà collegato al positivo attraverso R.

La resistenza R1 serve a fare in modo che l'interruttore SW non metta in corto circuito l'alimentazione. Il sistema formato dall'interruttore SW e dalla resistenza R1 costituisce l'elemento di ingresso del sistema logico. Tale elemento di ingresso costituisce il contatto del sistema logico col mondo esterno, ossia con i fenomeni che noi vogliamo introdurre e che poi andremo ad elaborare. Può essere di diversi tipi: meccanico,

fotoelettronico, elettromagnetico etc.

Il gruppo formato da Tr, R, Rb costituisce invece l'interruttore logico ed esso può essere collegato in cascata con uno o più altri suoni simili, per formare schemi di numero infinito. Naturalmente c'é un limite al numero di interuttori logici che possono essere collegati a ciascuna uscita, e questo numero detto "fan out" dipende dalle caratteristiche elettriche del circuito. Esiste anche un limite al numero di uscite che possono essere collegate a ciascun ingresso ("fan in"), per le medesime ragioni sopraddette. Dobbiamo fare ancora una osservazione sul circuito che abbiamo mostrato. Stabilendo per convenzione che il collegamento a massa dell'ingresso corrisponda alla cifra binaria 0 e che il collegamento al polo positivo corrisponda alla cifra binaria 1, possiamo vedere che all'uscita la situazione si inverte. Per ingresso 1 avremo uscita 0 e viceversa. L'elemento base di circuiti logici è quindi l'"invertitore" detto così in quanto presenta all'uscita una situazione opposta a quella dell'ingresso, ossia l'uscita è il "complemento" dell'entrata.

Usando alcuni accorgimenti potremo moltiplicare gli ingressi ottenendo il passo successivo, ossia l'elemento logico. A seconda del sistema usato per moltiplicare gli ingressi otterremo varie funzioni logiche di cui parleremo in seguito.

È ora arrivato il momento di dimenticare il funzionamento elettrico di ciascun elemento, per considerarlo soltanto una "scatola nera" o "black box". Tale elemento elabora in un modo che possiamo benissimo fare a meno di conoscere una serie, di situazioni presenti all'ingresso per trasformarle in situazioni all'uscita, che sono legate alle precedenti da una determinata legge. È un pò come si fa con i mattoni dei quali non ci interessa la composizione chimica ma solo la loro forma e la loro resistenza meccanica.

Per semplificare la trattazione dei successivi argomenti senza dover spendere sempre le complicate espressioni verbali usate nelle definizioni, dovremo ora crearci una specie di gergo, nel quale una parola od un segno possa valere tutta una definizione.

Tale gergo prende origine da un particolare tipo di matematica che ora, con notevole lungimiranza, si comincia ad insegnare anche nelle scuole elementari. Si tratta dell'insiemistica e dell'algebra di Boole.

Faremo uso dei termini e dei segni suddetti soltanto per quanto interessa il problema che stiamo discutendo, lasciando alla buona volontà di ognuno il compito di allargare la propria conoscenza.

Cominciamo ad esaminare degli elementi logici, con un certo numero di ingressi che chiameremo A, B, C, D eccetera ed una sola uscita che chiameremo X. Le lettere corrispondenti alle varie entrate ed all'uscita scritte così come stanno, ci informeranno della presenza di un segnale 1.

Un trattino al di sopra della lettera indica la presenza di un segnale negativo o 0.

Per legare i vari elementi useremo due segni che non hanno nessun riferimento con i corrispondenti usati in aritmetica.

Un segno x significherà la congiunzione "e" (and in inglese). Un segno + significherà la congiunzione "O" (or in inglese). Potremo scrivere ora come esempio una formula con questa notazione e constatare quante parole faccia risparmiare:

$$(A + B + C) \times \overline{D}\,\overline{X}$$

Questo significa che se almeno su uno degli ingressi A o B o C c'é un segnale 1, deve esserci un segnale 0 su D per avere un'uscita 0 su X.

Ci sono tre funzioni logiche fondamentali, combinando le quali si possono ottenere tutte le altre.

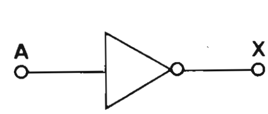
Le elenchiamo qui di seguito spiegandone il funzionamento. L'invertitore o funzione "NOT" (useremo correntemente la terminologia inglese, in quanto la più pratica ed universalmente usata).

La formula della funzione è la seguente: $A = \overline{X}$

Esiste un altro metodo per mostrare rapidamente la connessione degli eventi tra le entrate e le uscite. Tale metodo si chiama "tabella della verità o truth table".

Per ogni funzione logica forniremo anche la relativa tabella della verità ed il segno convenzionale usato per rappresentare l'elemento. Per la funzione NOT avremo:

A	X
0	1
1	0



La funzione AND.

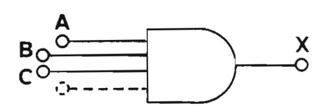
Può avere un numero illimitato di ingressi. La condizione per avere 1 all'uscita è che tutte le entrate siano in posizione 1, ossia:

$$A \times B \times C \times \ldots\ldots = X$$

Se anche solo una delle entrate è 0 avremo 0 anche all'uscita.

La tabella della verità e lo schema sono:

A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	1



In seguito per semplificare le cose, daremo la tabella della verità solo per due ingressi, ma bisogna sempre tener presente che gli ingressi possono essere un numero qualsiasi e che il numero delle combinazioni diverse è dato dal numero 2 elevato alla potenza che corrisponde al numero degli ingressi.

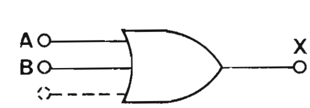
La funzione OR.

Può avere un numero illimitato di ingressi. La condizione per avere 1 all'ùscita è che almeno ad una delle entrate sia nello stato 1, ossia:

$$A + B + C + \ldots\ldots = X$$

La tabella della verità e lo schema sono:

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



Facendo seguire un invertitore alle funzioni OR ed AND si ottengono rispettivamente le funzioni NOR (da NOT-OR) e NAND (da NOT-AND).

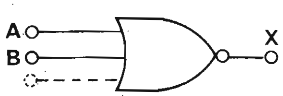
Tali funzioni hanno i segnali all'uscita esattamente invertiti rispetto a quelle da cui derivano. Sullo schema un cerchiolino all'uscita indica la negazione.

La funzione NOR ha la formula:

$$A + B + \ldots\ldots = \overline{X}$$

La tabella della verità e lo schema sono:

A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

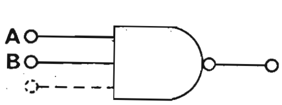


La funzione NAND ha la formula:

$$A \times B \times \ldots\ldots = \overline{X}$$

La tabella della verità e lo schema sono:

A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



Queste due ultime funzioni non sono che delle derivate da quelle fondamentali, ma le abbiamo nominate e descritte per un fatto importantissimo. Nella tecnica integrata sono molto più facili da ottenere e, siccome dal punto di vista applicativo non esiste nessuna maggiore difficoltà rispetto alle funzioni fondamentali, le logiche integrate saranno quasi sempre del tipo ad uscita negata.

Per completare il quadro delle funzioni di base bisognerà dire qualcosa su altre due che sono l'OR ed il NOR esclusivi.

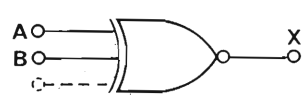
L'OR esclusivo deve avere uno solo degli ingressi allo stato 1 per dare 1 all'uscita. Differenza con l'OR normale è che questo può avere anche più di un ingresso vero per avere l'uscita vera (introduciamo un altro termine che significa 1 ed è contrario di negato).

Per l'OR esclusivo dobbiamo introdurre un nuovo simbolo nella formazione $\oplus$ ossia OR esclusivo. La formula diventerà perciò:

$$A \oplus B \oplus \ldots\ldots = X$$

La tabella della verità e lo schema sono:

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

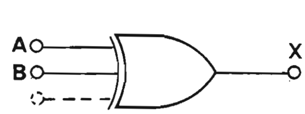


Il NOR esclusivo non è altro che un OR esclusivo seguito da un invertitore. La formula è:

$$A \oplus B \oplus \ldots\ldots = \overline{X}$$

La tabella della verità e lo schema sono:

A	B	X
0	0	1
0	1	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



Un'altra funzione logica importantissima è la funzione memoria ed è costituita da un dispositivo capace di assumere uno stato stabile quanto si verifichi all'entrata una certa condizione (SET) e di non cambiarla sino a quando non intervenga un'altra condizione ben determinata (RESET). Il tipo ora descritto è il tipo più semplice di memoria e può essere realizzato accoppiando due porte nand come mostrato in fig. 2.

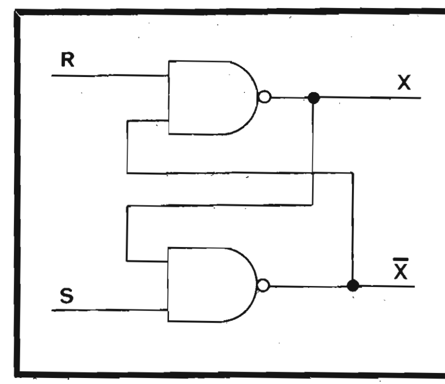


Fig. 2 - Configurazione base di un semplice tipo di memoria.

Ora abbiamo imparato come funzionano i circuiti basilari della logica elettronica. Non ci resta che farci un'idea della loro utilità.

Grosso modo il loro impegno si divide su due grandi campi: l'automazione ed il calcolo.

Il campo dell'automazione usa circuiti logici nei campi più svariati che vanno dal controllo delle macchine utensili alla missilistica, dalla regolazione degli impianti tradizionali a quelli nucleari e così via.

Le porte viste nelle pagine precedenti servono principalmente a condizionare un evento ad una serie grande quanto si vuole di altri eventi in modo positivo o negativo, ossia come condizioni necessarie o come eventualità da evitare.

Facciamo un piccolo esempio. Si voglia comandare in X un motore a corrente continua a due sensi di marcia, a seconda che venga collegato con la sorgente A o con la sorgente B. Disponiamo di pulsanti in A e B per la marcia avanti o indietro, collegati col le due sorgenti. Dobbiamo poter comandare il motore con i due pulsanti, ma non dobbiamo permettere di avere contemporaneamente i due sensi di marcia (fig. 3).

Potremo considerare i tre casi:

1) Premiamo il pulsante A, avremo 1 all'ingresso di I1 ed 1 ad uno degli ingressi di AND 2. Siccome il pulsante B non è premuto avremo 0 all'ingresso di I2 e 0 ad uno degli ingressi AND 1.

All'uscita di I1 avremo 0 che con lo zero presente all'altro ingresso inibirà la porta AND 1.
Grazie all'invertitore I2 avremo invece due 1 all'ingressso di AND 2 che sarà attiva ed attraverso la porta OR permetterà la marcia nel senso di A.

2) Premendo il pulsante B le condizioni si invertono ed è facile vedere che attraverso la porta AND 1 avremo nel motore la corrente di B.
3) Il comportamente più interessante si ha nel caso che noi volessimo premere tutti e due i pulsanti. Abbiamo 1 nei seguenti punti: Ingresso di I1, di I2, e su uno dei due ingressi di AND 1 e 2. Ma, grazie agli invertitori sugli altri ingressi degli AND avremo degli 0, le due porte AND saranno ambedue inibite, ai due ingressi dell'OR avremo degli 0, quindi inibito anche lui ed in definitiva il motore non marcerà.

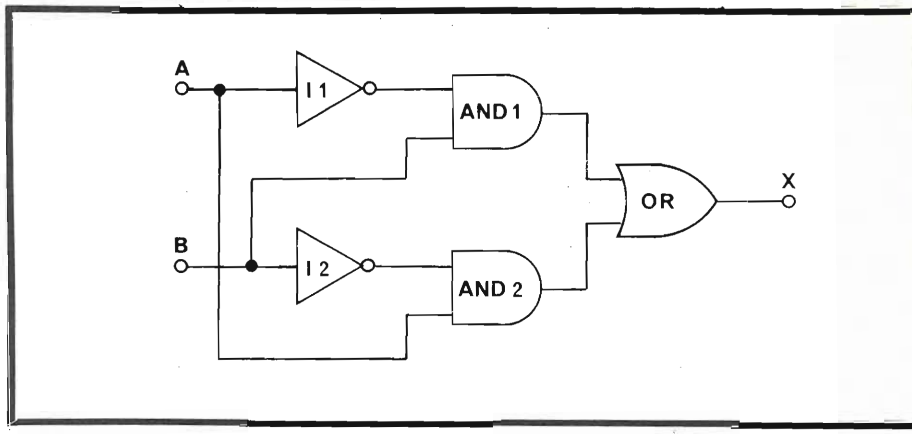


Fig. 3 - Esempio applicativo di principali tipi di porte.

Abbiamo fornito questo semplice esempio per dimostrare il ragionamento da seguire per i casi semplici. Per casi più complessi eistono metodi di ottimazione dei circuiti che non è il caso di nominare in questa sede.

Il telefono senza fili che si porta ovunque.

goldatex
Communication Systems Division

Raggio d'azione oltre 100 metri.
Funziona anche come interfonico.



TELEFONO SENZA FILI RICETRASMITTENTE

Con portata da 100 metri, composto da ricetrasmettitore portatile e unità base.
Previsto come interfonico a conversazione simultanea con esclusione della linea telefonica.

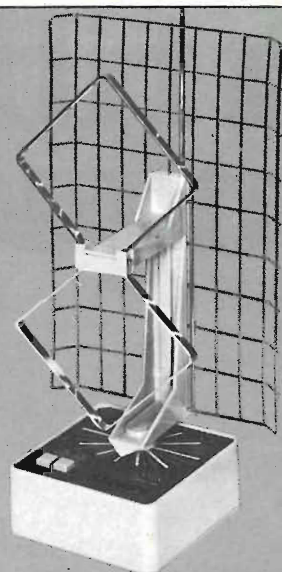
RICETRASMETTITORE PORTATILE
Talk a 3 posizioni:
Interfonico - Stand-By - Telefono
Tastiera con pulsante memoria per la ripetizione del numero telefonico impostato.
Presa per la ricarica delle pile al NiCd.

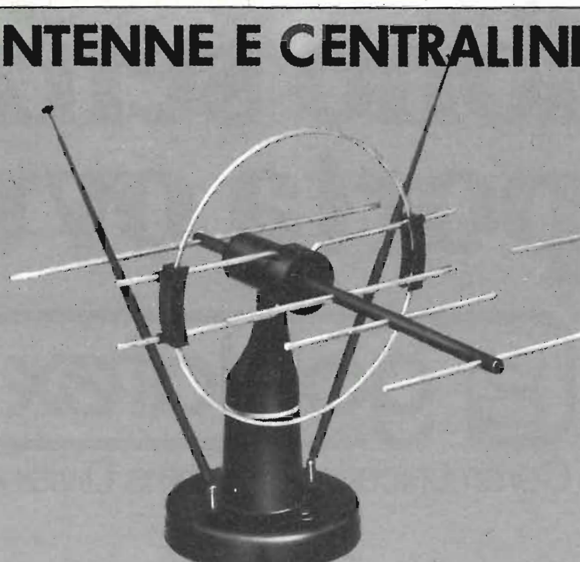
UNITA' BASE.
Interruttore OFF-ON e tasto per segnalazione telefonata in arrivo.
Tasto per l'utilizzo del sistema come interfonico.
Alimentazione: 220 Vc.a.
Codice dell'apparecchio ZR/8570-00.

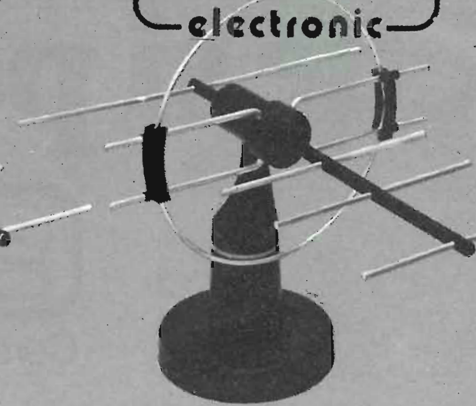
DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA G.B.C. italiana

ANTENNE E CENTRALINI

FIDEL electronic







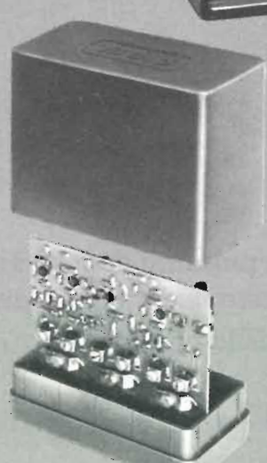
Antenna amplificata VHF-UHF "FIDEL"
Canali VHF: banda I-III
Canali UHF: banda IV-V
Orientabile su 350°
Ricezione VHF con antenna a stilo
Compatibile con gli impianti centralizzati a mezzo di amplificatore-separatore
Guadagno: 30 dB
Impedenza: 75 Ω
Lunghezza cavo: 1,5 m
Selezione a mezzo tasti e indicazione luminosa del modo di ricezione scelto
Alimentazione: 220 Vc.a.
NA/0496-14

Antenna amplificata VHF-UHF "FIDEL"
Banda: IV-V
Canali VHF: banda I-III 5÷12
Canali UHF: banda IV-V 21÷65
Elementi VHF: 2
Elementi UHF: 5
Guadagno UHF: 22 dB
Impedenza: 75 Ω
Con presa per impianto centralizzato
Lunghezza cavo: m 1,5
Alimentazione: 220 Vc.a.
NA/0496-15

Antenna amplificata UHF "FIDEL"
Banda: V
Canali UHF: V 36÷65
Elementi UHF: 5
Guadagno UHF: 22 dB
Impedenza 75 Ω
Con presa per impianto centralizzato
Lunghezza cavo: m 1,5
Alimentazione: 220 Vc.a.
NA/0496-16

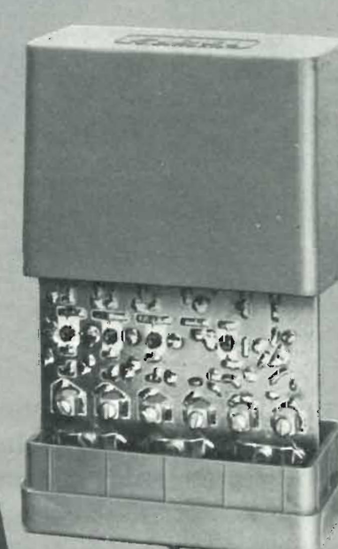


Centralino d'antenna "FIDEL"
Il centralino FIDEL FD-02 è particolarmente studiato per impianti collettivi d'antenna con 8÷10 prese
CARATTERISTICHE TECNICHE:
Guadagno:
≥30 dB in banda UHF (IV-V)
≥26 dB in banda I-II
≥22 dB in banda III
Uscita:
connettore ⌀ 9,5 mm (75 Ω)
Ingressi:
7 connettori ⌀ 9,5 mm (75 Ω)
4 in banda UHF 450÷900 MHz
2 in banda III 170÷230 MHz
1 in banda I-II 50÷108 MHz
Alimentazione: 220 V ± 10%
Temperatura: da −20°C a + 50°C
NA/0588-00



Selettore elettronico per antenne "FIDEL"
3 ingressi commutabili: banda IV e V
Guadagno: 18 dB
1 ingresso VHF (non amplificato) solo miscelato
1 ingresso UHF banda IV (non amplificato) solo miscelato
Corredato di alimentatore e tastiera con LED, per la commutazione delle antenne
Consumo a 220 V: 35 mA
NA/1368-06



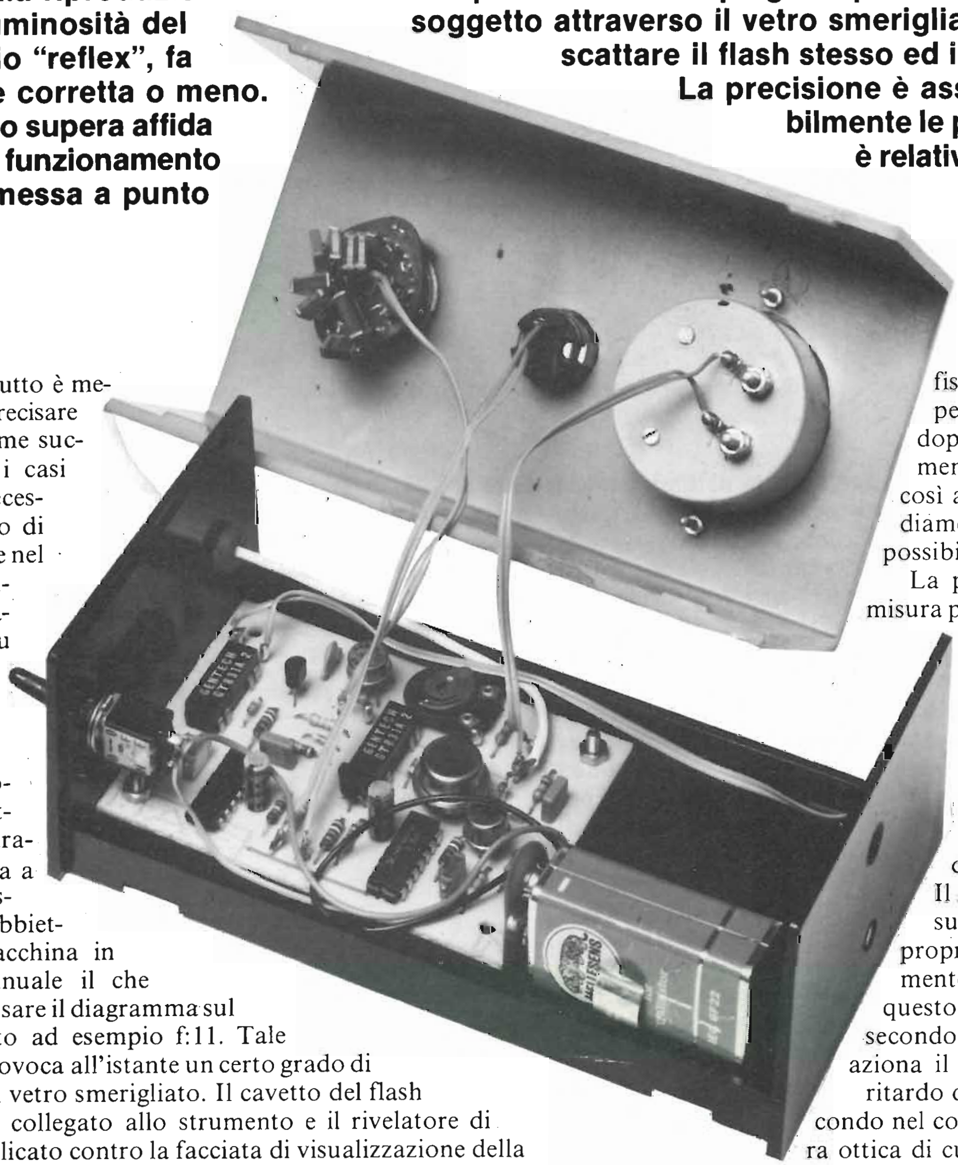


Centralino TV amplificato a 5 ingressi "FIDEL"
2 ingressi in banda V con guadagno di 18 dB
1 ingresso in UHF con guadagno 12 dB
1 ingresso in VHF con guadagno 6 dB
1 ingresso VHF + UHF con attenuatore variabile da +5 ÷ −15 dB
NA/1217-27

DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA G.B.C. italiana

FLASHMETRO PER REFLEX

L'apparecchio presentato in questo articolo, è un particolare esposimento per fotografie da effettuare col flash. È particolarmente adatto alla "macro" ed alla "microfotografia" oltre che alla riproduzione in studio di diapositive con l'impiego di più flash ad "ombrello". Rileva la luminosità del soggetto attraverso il vetro smerigliato di un apparecchio "reflex", fa scattare il flash stesso ed indica se l'apertura effettuata è corretta o meno. La precisione è assai elevata per cui lo strumento supera affidabilmente le prove più critiche. Il principio di funzionamento è relativamente complesso mentre la messa a punto è elementare.



di Ing. A. Cattaneo

Innanzitutto è meglio precisare che, come succede in tutti i casi nei quali è necessario l'impiego di un flash, anche nel nostro, l'apparecchio fotografava fissato su un cavalletto tripede al fine di assicurare stabilità e sicurezza. Dopo aver effettuato l'inquadratura e la messa a punto, è necessario porre l'obbiettivo della macchina in posizione manuale il che permette di fissare il diagramma sul valore indicato ad esempio f:11. Tale operazione provoca all'istante un certo grado di luminosità sul vetro smerigliato. Il cavetto del flash (carico) viene collegato allo strumento e il rivelatore di questo va applicato contro la facciata di visualizzazione della macchina fotografica. A questo punto l'operatore preme il pulsante di misura del flashmetro il quale, oltre a far scattare il flash, dà una certa indicazione per mezzo di uno strumentino. Per una esposizione ottimale, l'ago dell'indicatore si dovrà portare al centro dell'intera corsa. Se la deviazione accede, l'operazione andrà ripetuta dopo aver ridotto il diaframma o aver allontanato il flash dal soggetto in posa. Al contrario nel caso contrario. L'ago del microamperometro resta fisso sulla lettura effettuata per una dozzina di secondi dopodiché torna automaticamente a zero permettendo così al flash di ricaricarsi. Vediamo più in dettaglio com'é possibile tutto ciò.

La pressione sul pulsante di misura provoca la partenza simultanea di quattro multivibratori monostabili. Il primo di questi, il cui tempo è di due secondi, oltre a confermare la chiusura del pulsante, ha il compito di sopprimere i disturbi generati dai rimbalzi dello stesso. Il successivo provoca la misura fotoelettrica vera e propria caricando adeguatamente un condensatore: tutto questo con un ritardo di 1/60 di secondo. Il terzo monostabile aziona il flash elettronico con un ritardo dell'ordine di 1/200 di secondo nel corso del tempo della misura ottica di cui sopra. Ricordiamo che 1/60 di secondo è il tempo di esposizione minima degli apparecchi fotografici "reflex". Per macchine sincronizzate a valori differenti, sarà sufficiente variare il valore di un resistore. Il quarto multivibratore scarica il condensatore sopra citato una dozzina di secondi più tardi riportando a zero l'indicatore dello strumento. Il condensatore in questione può essere considerato il cuore dell'apparecchio in quanto deve integrare la quantità di luce ricevuta dalla fotocellula durante 1/60 di

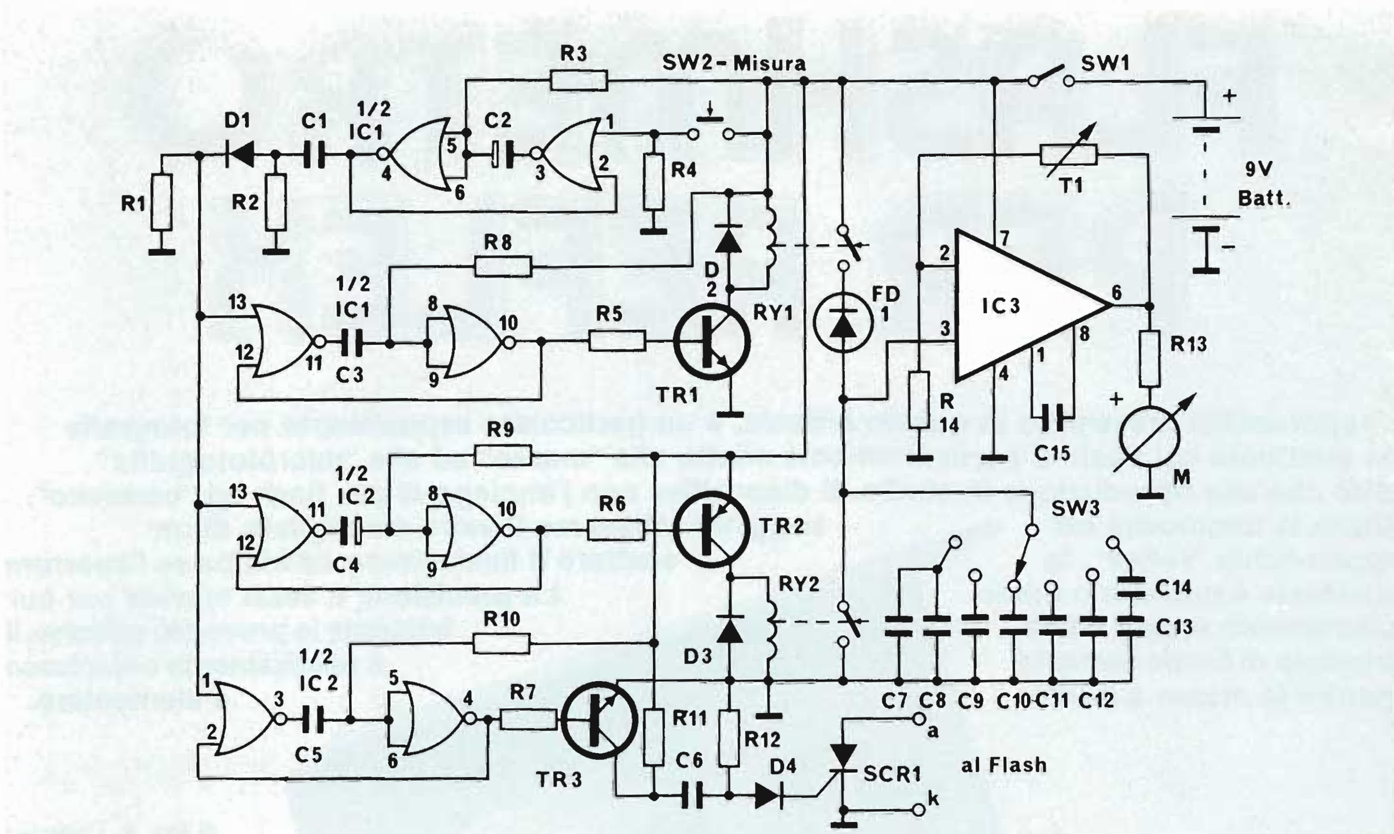


Fig. 1 - Schema elettrico del flashmetro per reflex. Le varie temporizzazioni vengono stabilite dai monostabili formati dai "gates" visibili sul lato sinistro.

secondo. La luminosità immagazzinata sarà naturalmente la somma di quella ambiente e di quella causata dal flash. Al fine di evitare che la realizzazione diventasse critica sia per la tolleranza dei componenti sia per eventuai loro sostituzioni con altri equivalenti, è stata prevista una regolazione del guadagno dell'amplificatore che comanda lo strumento. Tale messa a punto, che è l'unica del sistema, permette di tarare una volta per tutte la deviazione dell'ago del microamperometro compensando le varie tolleranze della circuiteria. Come già accennato, si è scelto per una corretta misura, la posizione centrale dell'ago dello strumento; ciò è stato previsto per una maggior comodità ed un miglior colpo d'occhio in quanto per diaframmi insufficientemente aperti, l'indice devierà solo di un quarto di corsa mentre nel caso contrario, si porterà nei paraggi del fondo scala. Per rendere idoneo lo strumento alle diverse sensibilità delle pellicole, è stato previsto un commutatore che seleziona la capacità adeguata al diverso valore degli ASA. Ad esempio il rilievo relativo ad una pellicola da 50 ASA, verrà effettuato inserendo in circuito una capacità doppia di quella usata per una pellicola da 100 ASA. L'unica taratura sarà quindi valida da 25 a 400 ASA sia sul piano teorico che su quello pratico. Terminata la spiegazione del principio di funzionamento, passiamo ad esporre la parte elettronica.

SCHEMA ELETTRICO

Come si può notare dalla figura 1, i quattro multivibratori monostabili sono formati da porte logiche NOR-CMOS contenute in IC1 ed IC2. Tali monostabili vengono comandati tramite impulso positivo lavorando ad una tensione di 9 Vcc con un tempo in secondi uguale a 0,38 RC. Il primo genera uno scalino della durata di due secondi il cui fronte di salita viene rivelato da C1 e D1 e trasformato in un breve impulso positivo atto a comandare simultaneamente i multivibratori successivi. Il secondo, formato dall'altra metà di IC1 più C3 ed R8, fornisce il tempo di misura di 1/60 di secondo ponendo in conduzione per tale periodo il transistore TR1 tramite il resistore di base R5. Il seguente monostabile (1/2 IC2, C4,

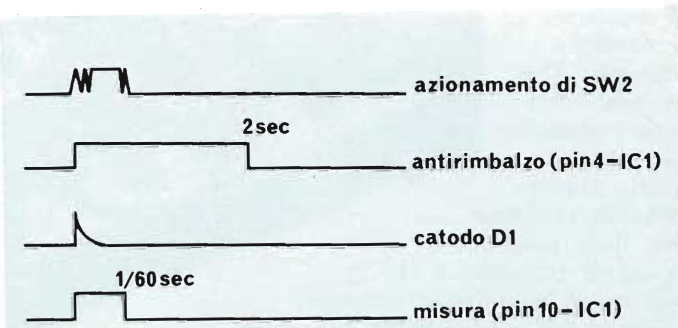


Fig. 2 - Analisi dei tempi in gioco necessari al corretto funzionamento dello strumento.



Aspetto del Flashmetro per reflex a realizzazione ultimata.

R9) opera un intervallo di 12 secondi durante il quale RY2 rimane diseccitato dopodiché il fronte di discesa manda "on" il TR2. La conseguente azione di RY2 riporta a zero lo strumento scaricando il condensatore selezionato con SW3. L'ultimo multivibratore formato da 1/2 IC2, C5 ed R10 produce una temporizzazione di 1/200 di secondo per poi tornare a livello basso. In questo breve intervallo il TR3 si mette a condurre, ma solamente alla sua riapertura avremo sul "gate" di SCR1 l'impulso derivato che permette di pilotare il flash. Il diagramma delle varie temporizzazioni è riportato in figura 2. L'elemento FD1 è un fotodiodo al silicio del tipo BPW34 prodotto dalla Siemens. Esso ha il pregio di possedere un'ampia superficie sensibile, una corrente bassissima al buio (circa 2 nA), un tempo di risposta di 50 nS ed un ottima linearità. La corrente stabilita dal fotodiodo nel periodo di misura va a caricare uno dei condensatori della gamma C7÷C14 selezionato tramite SW3 che è appunto il commutatore di sensibilità delle varie pellicole. La carica del condensatore scelto viene misurata da IC3 il quale, per non scaricare l'elemento, dev'essere dotato di una impedenza d'ingresso assai elevata. È stato scartato, per tale motivo, il solito 741 sostituito dal suo equivalente ad ingresso BI-FET, CA3130 la cui resistenza d'ingresso è di circa 1,5 GΩ. Nel circuito di scarica del condensatore e in quello di alimentazione del fotodiodo, è previsto l'uso di due relé "reed" magnetici (RY1 ed RY2) esenti, per loro natura, da correnti di fuga e con un tempo di risposta che non supera il millisecondo. L'alimentazione viene loro fornita dai transistori TR1 e TR2 comandati come già visto dai rispettivi monostabili. La tensione d'uscita di IC3 varia da zero a 8,7 V circa e la R13 di limitazione è stata dimensionata per ottenere il fondo scala in corrispondenza del massimo valore. Il guadagno di IC3 vale T1/R14 pertanto azionando il trimmer di reazione è possibile effettuare la messa a punto dello strumento. Ricordiamo che SCR1 va scelto con una tensione Vak non inferiore a 300 V in previsione al suo allacciamento ai capi del condensatore inserito nei flash elettronici che di solito si carica ad un valore di tensione compreso tra 150 e 250 V a seconda dei modelli.

REALIZZAZIONE PRATICA

La maggior parte dei componenti richiesti per la realizzazione del flashmetro è stata disposta su una basetta a circuito stampato. A pannello, infatti, troviamo il fotodiodo FD1, i commutatori SW1, SW2 ed SW3 (quest'ultimo coi relativi condensatori) ed il microamperometro. Il contenitore viene consigliato in materiale plastico per una maggior facilità di lavorazione. Il prototipo realizzato in laboratorio adotta un involucro GBC con chiusura a scatto. Si consiglia di mantenere la disposizione delle varie parti come mostrato nella fotografia dell'esploso al fine di evitare concatenamenti di flusso tra la bobina dello strumento e quella dei relé "reed" (a noi è successo) che porterebbero ad un funzionamento anomalo. Il fotodiodo va saldato su una minuscola piastrina di bachelite ed affacciato al foro effettuato su una delle due testate del contenitore; la piastrina va incollata all'interno mediante del "bostik". Prestare attenzione nel posizionare la pila a 9 volt per non provocare contatti nocivi all'atto della chiusura del coperchio. In figura 3 viene illustrato il disegno del circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1 mentre nella 4 troviamo la relativa disposizione dei componenti. In merito allo stampato vi è ben poco da dire vista la semplicità del tracciato relativo alle piste. Consigliamo, tuttavia, di ricavare la basetta col metodo della fotoincisione che si rivela senza dubbio il più sicuro e pratico. Qualche parola in più è necessario invece spendere sulla natura dei componenti la cui disposizione circuitale appare in figura 4. Come prima cosa suggeriamo di effettuare il ponticello visibile tra IC1 e IC2, quindi si provveda al cablaggio dei resistori e dei diodi. I resistori sono tutti da 1/4 di Watt mentre i diodi, che devono essere scelti del tipo ad alta velocità, vanno montati leggermente sollevati dal piano base e saldati velocemente rispettandone la polarità. Proseguire l'istallazione col C15 unico ceramico a disco e con i condensatori elettrolitici C2 e C4. Questi ultimi, del tipo

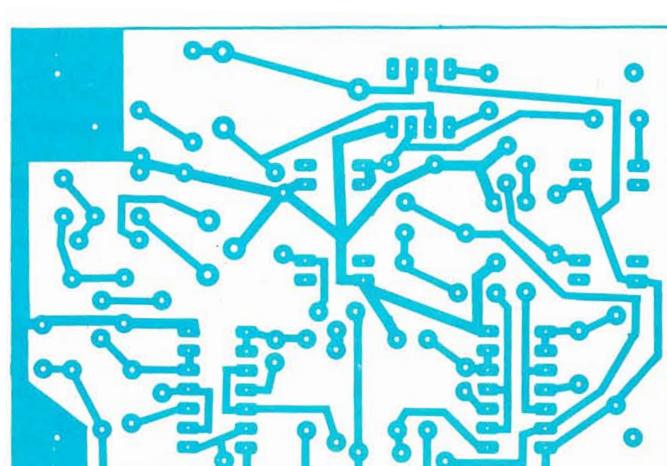


Fig. 3 - Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1.

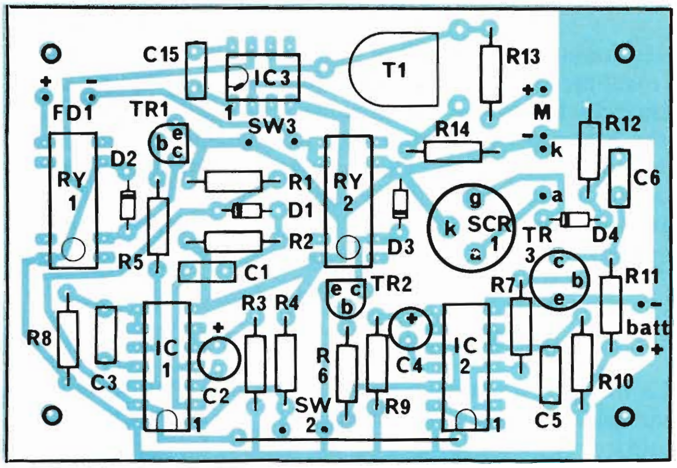


Fig. 4 - Disposizione dei componenti sulla basetta di figura 3. Si consiglia di porre particolare attenzione all'orientamento delle parti polarizzate.

verticale, hanno un orientamento che dev'essere rispettato. I rimanenti condensatori sono in poliestere. Ricordarsi che C7÷C14 vanno saldati direttamente ai reofori di cui è dotato il commutatore SW3 e che la loro tolleranza non deve superare il 5%. Inserire nei punti di collegamento con le parti staccate degli ancoraggi per circuito stampato; in questo modo risulterà più agevole e la filatura dei collegamenti. TR1 e TR2 hanno uguali contenitore e piedinatura ma il primo è n-p-n ed il secondo p-n-p. TR3 ha un contenitore metallico ma non richiede alcuna aletta di raffreddamento in quanto la potenza che deve dissipare è effimera. L'SCR impiegato nel prototipo è perfino sovradimensionato per cui consigliamo un tipo più modesto sia come dimensioni che come caratteristiche. La sua tensione anodica deve essere, comunque, almeno di 300 V e la corrente di soglia non deve superare i 10 mA; nel caso contrario potrebbero sorgere insicurezze di pilotaggio. Consigliamo l'impiego del tipo 5C (5D) oppure del 6C (6D) della International Rectifiers. I circuiti integrati IC1 ed IC2 appartengono alla famiglia C-MOS e i loro piedini possono essere saldati alle piste ramate a patto che la punta del saldatore sia collegata alla terra, in caso contrario è necessario l'uso degli appositi zoccoli. IC3 è un otto-piedi e può essere reperito in contenitore DIL plastico oppure in quello metallico. In questo secondo caso (come sul nostro prototipo) fare attenzione alla corretta inserzione. I due relé possono essere saldati senza alcun problema salvo a rispettarne l'orientamento. Il materiale che costituisce la basetta non è critico, può essere bachelite o vetronite.

Come già abbiamo avuto occasione di dire, la taratura dello strumento non presenta alcuna difficoltà. Posizionate l'apparecchio fotografico su un cavalletto alla distanza di 2 o 3 metri da un muro quindi stabilite l'apertura del diaframma come se utilizzaste il vostro flash con una pellicola da 100 ASA. Riportate tale valore sul vostro obiettivo in posizione manuale. Ruotate il commutatore del flashmetro in posizione 100 ASA e collegate il cavetto al flash. Accostate il fotodiodo al mirino e premete il pulsante di misura. Il flash dovrà lampeggiare e l'ago dello strumentino subire una certa deviazione. Se tale corsa non dovesse corrispondere al centro della scala, regolate il trimmer T1. Ripetete l'operazione tante volte quanto basta ad avere una lettura corretta. Una volta ottenuto ciò, lo strumento potrà considerarsi pronto all'uso in quanto risulterà automaticamente tarato per le altre sensibilità, per la "macrofotografia", per altri tipi di obiettivi e di flash. Terminiamo qui la trattazione augurandoci di aver reso un buon servizio a tutti gli appassionati di fotografia.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1-R4-R2-R3	**: resistori 33 kΩ 1/4 W 5%**
R8	**: resistori 470 kΩ 1/4 W 5%**
R5-R6-R7	**: resistori 3,9 kΩ 1/4 W 5%**
R9	**: resistore 1,2 MΩ 1/4 W 5%**
R10	**: resistore 180 kΩ 1/4 W 5%**
R11	**: resistore 470 Ω 1/4 W 5%**
R12	**: resistore 100 kΩ 1/4 W 5%**
R13	**: resistore 15 kΩ 1/4 W 5% (o trimmer da 220 kΩ)**
R14	**: resistore 6,8 kΩ 1/4 W 5%**
T1	**: trimmer potenziometrico da 220 kΩ**
C1-C6	**: condensatori in poliestere da 47 nF ± 20%**
C2-C4	**: condensatori elettrolitici da 10 μF 10 Vl ± 20%**
C3-C5	**: condensatori in poliestere da 100 nF ± 20%**
C7-C8-C9	**: condensatore in poliestere da 100 nF ± 5%**
C10	**: condensatore in poliestere da 47 nF ± 5%**
C11	**: condensatore in poliestere da 33 nF ± 5%**
C12-C13-C14	**: condensatori in poliestere da 22 nF ± 5%**
C15	**: condensatore ceramico a disco da 47 nF NPO**
D1-D2	
D3-D4	**: diodi di rapidi al silicio 1N4148 oppure BAX13**
TR1	**: transistore n-p-n BC238**
TR2	**: transistore p-n-p BC308**
TR3	**: transistore n-p-n 2N1711**
SCR1	**: thyristor 300/400 V Ig < 10 mA**
IC1-IC2	**: circuiti integrati CD4001**
IC3	**: circuito integrato CA3130**
FD1	**: fotodiodo BPW34**
RY1-RY2	**: relè "reed" da 5 V (tipo GBC - GR4704-00)**
SW1	**: interruttore semplice**
SW2	**: pulsante normalmente aperto**
SW3	**: commutatore 1 via-6 posizioni**
M	**: microamperometro da 500 μA f.s (tipo GBC-TP0751-50)**

FILTRI PER STAZIONI FM

In passato abbiamo descritto vari filtri di uscita del tipo a "k-costante" per stazioni emittenti FM accolti con grande interesse dai numerosissimi "addetti ai lavori". Il problema delle spurie, infatti, è forse uno dei più seri che si presenta nel campo specifico. Riprendiamo l'argomento (anche in seguito alle tante sollecitazioni che ci sono pervenute) per illustrare un ulteriore "passa-basso" che abbiamo messo a punto con la preziosa collaborazione della Ditta Akron di Bologna, specialista nello studio e nella produzione di apparati semiprofessionali e professionali per telecomunicazione, ed accessori. Il filtro che presentiamo stavolta, può anche essere inserito tra blocchi circuitali d'uscita (amplificatori di potenza) ed ha una notevole efficacia nel "ripulire" l'inviluppo irradiato; gode di una concezione moderna, e facile da realizzare.

di G. Brazioli

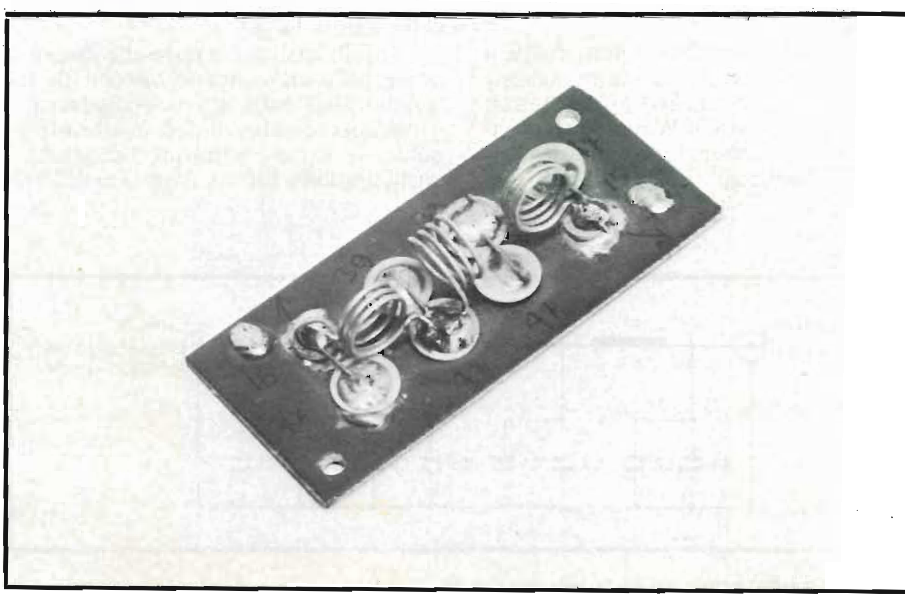
Notoriamente i centralini "booster" (amplificatori di antenna) per TV, oggi sono impiegati in gran copia, ma quasi tutte le aziende che li costruiscono fanno mostra di non comprendere che nelle gamme VHF-UHF vi possono essere altri segnali, oltre a quelli televisivi; infatti, non schermano i dispositivi, sovente, o li schermano in modo deficitario, e non prevedono filtri trappola per la banda 88-108 MHz. In tal modo, dopo i leggendari litigi con i CB, oggi gli strali dei teleutenti sono diretti verso i responsabili di stazioni FM "private" e gli esposti, le denunce, le perizie, le querele si susseguono. Chi giura che la propria radio non emette un microwatt di spurie, e chi afferma che l'emissione rende "psichedelica" l'immagine TV ondulandola, oscurandola, chiazzandola. In effetti, anche la stazione più "accurata" come filtraggio nell'uscita, se rizza l'antenna a pochi metri dalla solita selva di captatori TV, come talvolta accade, *non può* non disturbare, ma oggi quasi tutti gli amministratori delle emittenti più forti come fatto economico e come potenza irradiata, si sono decisi a "decentrare" il sistema di aereo impiegando ripetitori e gruppi TX-antenna remoti, posti in collina dove è possibile, o in altri luoghi panoramici che tra l'altro danno anche il vantaggio di spaziare su aree di potenziali ascoltatori molto vaste.

Rimane il problema dei "piccoli" operatori, di coloro che non hanno i tanti e tanti milioni che servono per allestire ponti UHF, e combattono duramente per l'esistenza della stazione, stretti tra una denuncia ed una minaccia verbale, una ingiunzione ed un avviso di reato. Questi altri, sono sempre alla ricerca del miglior-filtro-che-si-possa-realizzare, magari hanno già installato la mitica cavità (che talvolta si dimostra quasi incredibilmente inefficace), uno dei nostri sistemi a k-costante trattati in passato, ed ogni trappola possibile per le spurie.

Ancora una volta come sempre vogliamo essere dalla parte di chi ha meno mezzi, e proponiamo qui un filtro che davvero è degno di attenzione. Si tratta di un k-costante che lavora come al solito con una successione di cellule L-C poste in cascata che fungono da "passa-basso", ovvero tendono a sopprimere le armoniche, che sono elevate.

In effetti, il nostro filtro (che non è poi del tutto *nostro*, ma anzi nasce da una stretta collaborazione con la Ditta Akron di Bologna, che ha una invidiabile strumentazione ed esperienza, nel campo VHF-UHF-microonde) è molto valido; l'attenuazione sulla fondamentale è inferiore a 2 dB, quindi trascurabile ad ogni punto di vista, mentre a 135 MHz si ha già una compressione di oltre 30 dB, ed a 200 MHz le spurie sono

Filtro per stazioni FM dotato di una pendenza ripida



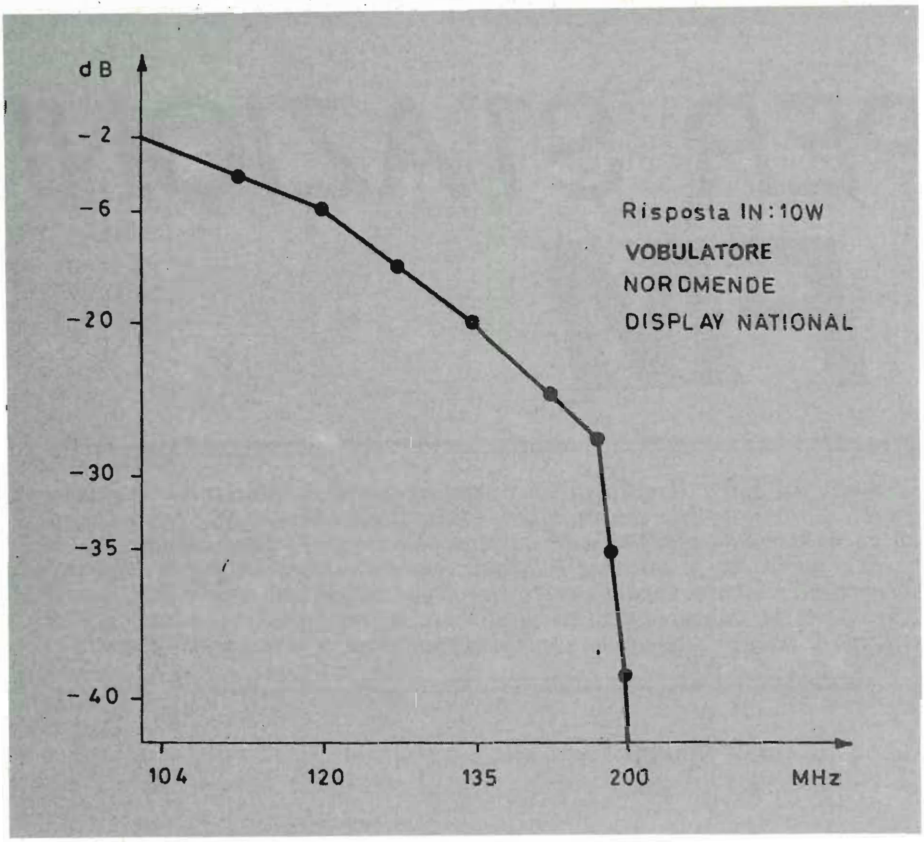


Fig. 1 - Pendenza del filtro.

attenuate di ben 42 dB. In tal modo, i canali D-E-F-G-H televisivi, che di solito soffrono in modo particolare per le spurie sono protetti sufficientemente, e la banda UHF è totalmente immune da interferenze.

La curva ricavata dal prototipo che è mostrato nelle fotografie, si scorge nella figura 1: è evidente la pendenza elevata, e non si tratta di dati opinabili, perché gli strumenti usati sono più "seri" che si possa immaginare: il noto Vobulatore della Nordmende, ultimo modello, munito di displays National di cui dispone l'Akron.

Una meraviglia allora? Beh, anche il "nostro" dispositivo ha l'immancabile handicap, che è relativo alla potenza; questa può salire a 30W massimi, quindi è esclusa l'utilizzazione all'uscita delle radio "normali" che irradiano una potenza maggiore di 100W; in effetti, il dispositivo è concepito per servire come filtro generale negli apparecchi portatili e nelle stazioni a livello di quartiere, quelle piccole-piccolissime. In alternativa, il filtro trova un eccellente utilizzo se è posta tra exciter ed amplificatore lineare; in tal caso "ripulisce" il segnale prima che sia amplificato, cosa molto interessante, perché i lineari ben fatti, non producono spurie, ma amplificano naturalmente quelle che sono loro presentate; anzi le amplificano in maggior misura *per quanto sono migliori*, a causa della banda larga!

In molti casi, si è notato che invece di porre all'uscita enormi sistemi di filtraggio, elaboratissimi, costosissimi, per sopprimere le armoniche, le interarmoniche, le varie portantine "sbagliate", basta appunto filtrare *l'ingresso* dell'amplificatore di potenza, subito dopo all'accoppiatore ad anello ibrido, se usato, o similmente.

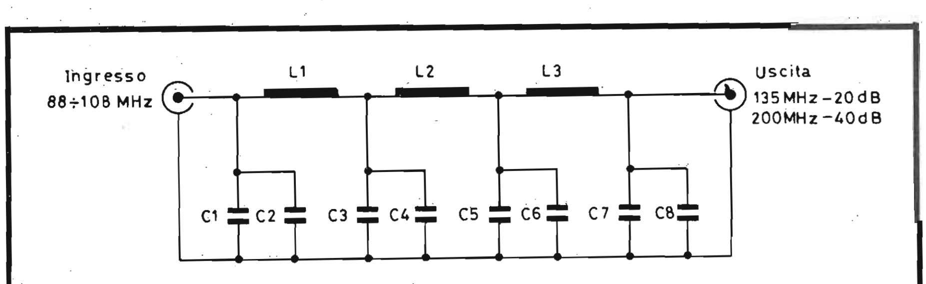


Fig. 2 - Schema elettrico del filtro: win max = 30 W.

Vediamo ora il circuito elettrico: figura 2. Come si vede, il complesso impiega tre cellule distinte, che hanno la configurazione a p-greco: L1 con C1-C2, nonché C3-C4, L2 con i condensatori ultimi detti e C5-C6, L3 con questi è C7-C8. I valori, dopo i calcoli teorici, sono stati scelti al banco con una indagine strumentale-sperimentale.

Per ottenere i risultati che abbiamo elencato, la realizzazione ha il suo buon peso, è anzi, in certa misura, determinante. Vediamo allora la figura 3. La basetta del filtro misura 75 mm per 35 mm; è quindi compatta all'esterno. Le piste ... *non vi sono*, data la particolare conformazione. Gli otto condensatori che servono per completare il circuito, sono del tipo a "pasticca nuda" da saldare su ambedue le superfici. La figura mostra la esatta disposizione Questi elementi ceramici, (che trovano largo impiego nei tuner TV "integrati" VHF-UHF e controllati a Varicap, quindi sono facilmente disponibili nel mercato dei ricambi) hanno tutti il lato inferiore saldato al rame "lato parti".

Per favorire la saldatura, si può forare la base sul centro esatto degli elementi ed operare *al di sotto*. Una volta che gli elementi capacitivi siano tutti sistemati, tra loro si salderanno quelli induttivi: gli avvolgimenti. E' da notare che la L2 è angolata a 45° rispetto ad L1 ed L3 per evitare accoppiamenti parassitari. I dati sono i seguenti (da rispettare scrupolosamente volendo realizzare un duplicato):

L1: filo in rame argentato da 0,8 mm. 3 spire. Diametro interno dell'avvolgimento 9 mm. Spaziatura tra le spire 1 mm.

L2: Tutto come la precedente, salvo le spire che sono 4.

L3: identica alla L1, salvo per la spaziatura *leggermente* maggiore (1,1 — 1,15 mm).

I terminali sono saldati sui condensatori (lato "caldo") senza risparmio di stagno e calore; le interconnessioni tra le coppie di condensatori (C1-C2, C3-C4, C5-C6, C7-C8) sono effettuate con spezzoncini di filo identico a quello impiegato per gli avvolgimenti (la rimanenza che in questi casi si ha sempre).

Per la spaziatura delle tre bobine, consigliamo di usare come "calibro" una mascherina da normografo "Vibo" modello 545 o simili, che ha appunto uno spessore di 1 mm ed è sufficientemente rigida per la funzione. Il filtro completo deve essere logicamente posto in uno schermo. La scatola più adatta, che si attaglia perfettamente alle misure in gioco, è la Enclosures modello 372, da 81 per 50 per 26 mm. Per le connessioni d'ingresso ed uscita, servono bene i vari bocchettoni coassiali "SO-239" oppure "N" o anche BNC, a seconda dello standard utilizzato nella sezione RF della radio. Se si impiega il contenitore che raccomandiamo, i raccordi tra

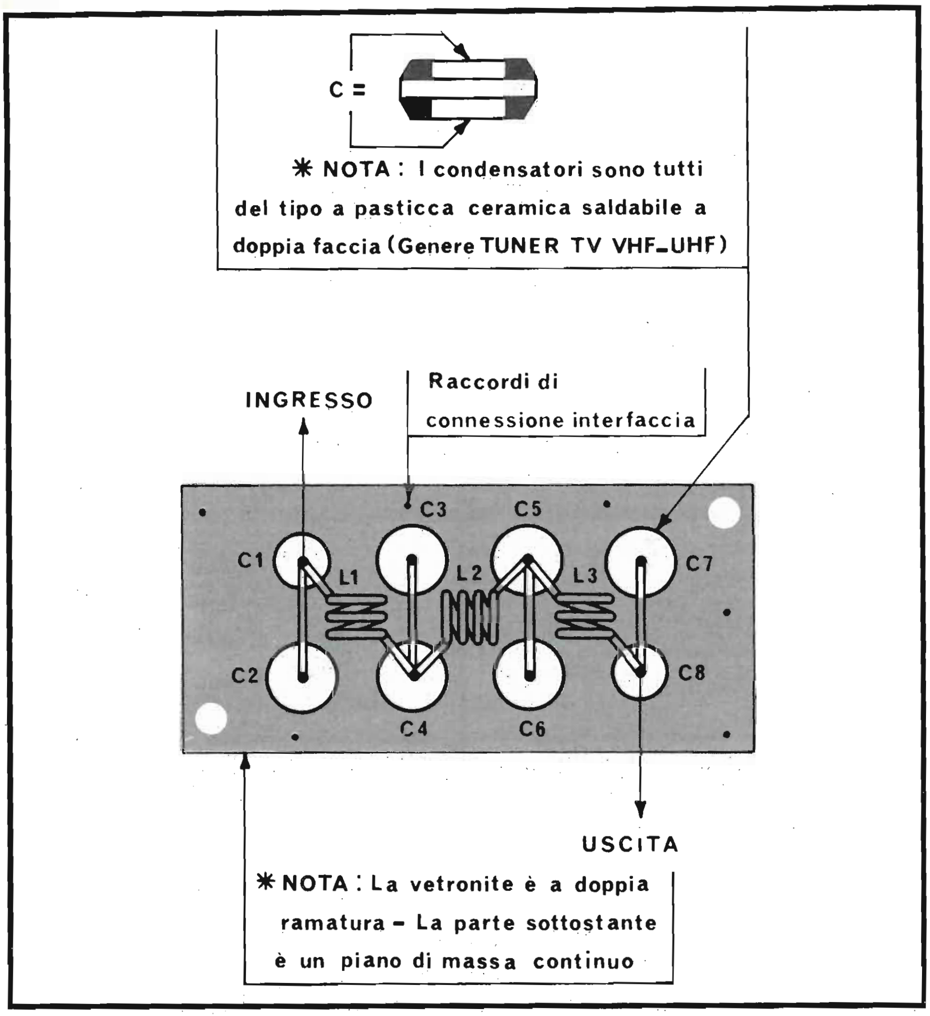


Fig. 3 - Disposizione dei componenti in scala 1:1, per gli avvolgimenti vedere testo.

i punti caldi e C1-C2-L1, nonché C7-C8-L3 saranno automaticamente molto brevi, *come devono essere* (al massimo, 10 mm).

Il collaudo del filtro, in pratica può essere ridotto al riscontro del minor contenuto armonico e spurio a dispositivo inserito; con un ricevitore VHF, si "spazzolerà" lo spettro e si noterà come il contenuto di rumori parassitari diminuisca, se diminuisce; in caso contrario, evidentemente, la spaziatura degli avvolgimenti è grossolanamente erronea, o vi sono cortocircuiti nei condesatori o altro che non va.

Un ottimo monitor per il riscontro, può essere un normale televisore, che è appunto un ricevitore per onde ultracorte, canalizzato per la VHF ed a sintonia pressoché continua per l'UHF.

Un riscontro meno rudimentale, può essere eseguito strumentalmente, con il wobulatore ed il relativo display; la curva mostrata deve essere molto simile a quella che di vede nella figura 1; se la pendenza è diversa, e se, specialmente, si notano degli strani picchi di risonanza, il tutto è disallineato e la spaziatura degli avvolgimenti deve essere rivista. In casi estremi, un condensatore, a causa del surriscaldamento può essersi danneggiato aprendosi o uscendo dalla tolleranza; ripetiamo che questa possibilità è insolita, perché i dischetti di ceramica sono *previsti* per il calore forte, né potrebbe essere possibile il contrario, visto il tipo di montaggio considerato.

Una volta che il filtro sia perfettamente allineato (ricordiamo che prima di effettuare ogni misura la scatola deve essere chiusa con il coperchio!) conviene *saldare il contenitore*, così come è consigliabile saldare a massa i connettori BNC oppure SO-239 senza fidarsi del contatto "meccanico". Ove la schermatura non sia precisamente integrale, è impossibile sperare in buone prestazioni.

Concludiamo dicendo che il filtro trattato è posto in commercio dalla Ditta Akron; il costo relativo si aggira, mentre scriviamo, sulle 18.000 lire, e si spiega non con il prezzo dei materiali, bensì con il tempo-lavoro necessario per l'allineamento strumentale. E' da considerare che un tencnico impiegante un banco altamente sofisticato, costa circa 20.000 lire all'ora, quale che sia il lavoro eseguito, e che appunto tale base è utilizzata per le fatture di interventi di servizio in ogni campo dell'elettronica professionale. Per gli interessati, trascriviamo l'indirizzo della Ditta Akron: Via Rainaldi 4, 40139 Bologna, tel. (051) 548455.

ELENCO DEI COMPONENTI

C1: Condensatore a "disco nudo" da 16 pF (+/− 1 pF).
C2: Condensatore a "disco nudo" da 47 pF (+/− 5%).
C3-C4-C5-C6-C7-C8: Condensatore a "disco nudo" da 39 pF (+/− 5%).
L1-L2-L3: Vedere il testo.
ACCESSORI: Circuito stampato, Scatola professionale Teko 372, coppia di connettori coassiali. Minuterie meccaniche, filo argentato.

COREL

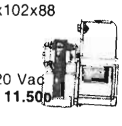
MATERIALE ELETTRONICO ELETTROMECCANICO

Via Zurigo, 12/2S - Telefono (02) 41.56.938
20147 MILANO

VENTOLA BLOWER
200-240 Vac - 10 W
PRECISIONE GERMANICA
motoriduttore reversibile
diametro 120 mm. fissaggio
sul retro con viti 4 MA
L.12.500



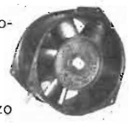
PICCOLO 55
Ventilatore centrifugo 220 Vac 50 Hz Pot. ass. 14W - Port. m³/h 23. Ingombro max 93x102x88 mm. **L. 10.500**



TIPO MEDIO 70
come sopra pot. 24 W - Port. 70 m³/h 220 Vac 50 Hz. Ingombro: 120x117x103 mm. **L. 11.500**
Inter. con regol. di velocità **L. 5.000**

TIPO GRANDE 100
come sopra pot. 51D W. Port. 240 m³/h 220 Vac 50 Hz. Ingombro: 167x192x170. **L. 27.000**

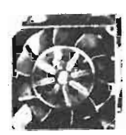
VENTOLA AEREX
Computer ricondizionata. Telaio in fusione di alluminio anodizzato g. 0,9 - Ø max 180 mm. Prof. max 87 mm. Peso Kg. 1,7 - Giri 2800.
TIPO 85: 220 V 50 Hz ÷ 208 V 60 Hz 18 W input 2 fasi 1/s 76 Pres = 16 mm. Hzo **L. 19.000**
TIPO 86: 127-220 V 50 Hz 2 ÷ 3 fasi 31 W input. 1/s 108 Pres = 16 mm. Hzo **L. 21.000**



VENTOLA EX COMPUTER
220 Vac oppure 115 Vac
Ingombro mm. 120x120x38 **L. 13.500**
Rete salvadita **L. 2.000**



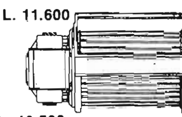
VENTOLA PAPST-MOTOREN
220 V - 50 Hz - 28 W
Ex computer interamente in metallo statore rotante cuscinetto reggispinta autolubrificante mm. 113x113x50 - Kg. 0,9 - giri 2750 - m³/h 145 - Db (A) 54 **L. 14.500**
Rete salvadita **L. 2.000**

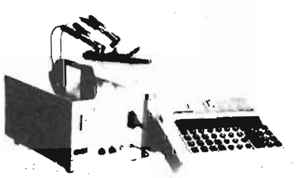


RIVOLUZIONARIO VENTILATORE
ad alta pressione, caratteristiche simili ad una pompa IDEALE dove sia necessaria una grande differenza di pressione Ø 250x230 mm. Peso 16 Kg.
Pres. 1300 H20.
Tensione 220 V monofase **L. 75.000**
Tensione 220 V trifase **L. 70.000**
Tensione 380 V trifase **L. 70.000**



VENTOLE TANGENZIALI
V60 220V 19W 60 m³/h
lung. tot. 152x90x100 **L. 11.600**
V180 220V 18W 90 m³/h
lung. tot. 250x90x100 **L. 12.500**
Inter. con regol. di velocità **L. 5.000**



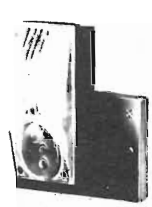


Trasforma la tensione delle batterie in tensione di casa (220 V.) per poter utilizzare là dove non esiste la rete elettrica tutte le apparecchiature che volete.
In più può essere utilizzato come caricabatterie in caso di mancanza di rete (220 V.)

MODELLO 122/G.C. gruppo di continuità-automatico (il passaggio da caricabatterie ad inverter avviene elettronicamente al momento della mancanza rete)

Mod. 122 G.C. 12V/220Vac 250 VA	**L. 232.000**
Mod. 122 G.C. 12V/220Vac 350 VA	**L. 243.000**
Mod. 122 G.C. 12V/220Vac 450 VA	**L. 264.000**

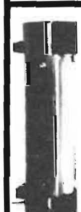
* Solo a richiesta ingresso 24 Vcc offerta sino ad esaurimento:
Batteria per auto 12Vcc 36 Ah **L. 38.000**



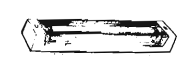
LAMPADA D'EMERGENZA SPOTEK
Da inserire in una comune presa di corrente 220V si ricarica automaticamente. Dispositivo di accensione elettronica, in caso di mancanza rete autonomia 1 Ora e 1/2.Asportabile, diventa una lampada portatile. Una volta inserita si può utilizzare ugualmente la presa.
L. 12.700

FARO AL QUARZO PER AUTO 12V 55W
Utilissimo in campeggio, indispensabile per auto è sempre utile avere a portata di mano un potente faro da utilizzare in caso d'emergenza.
Viene già fornito con speciale spina per accendisigari.
L. 14.500





LAMPADA D'EMERGENZA LITEK
Applicabile a pareti, plafoni oppure può diventare una normale lampada portatile.
Doppia luce-fluorescente 6W 150 lumine + incandescenza 8W. Dispositivo elettronico di accensione automatica in mancanza rete ricarica automatica a tensione costante dispositivo di esclusione batterie accumulatori ermetici, autonomia 8 ore.
L. 88.500



PLAFONIERA FLUORESCENTE speciale per camper e roulotte 12V 8W.
Lampada a tubo fluorescente funziona a 12Vcc (come l'automobile) interruttore frontale di inserimento.
L. 15.000

100 Integrati DTL nuovi assortiti	L. 5.000
100 Integrati DTL-ECL-TTL nuovi	L. 10.000
30 Integrati Mos e Mostek di recupero	L. 10.000
500 Resistenze ass. 1/4÷1/2W 10%÷20%	L. 4.000
500 Resistenze ass. 1/4÷1/8W 5%	L. 5.500
150 Resistenze di precisione a strato metallico 10 valori 0,5÷2% 1/8÷2W	L. 5.000
50 Resistenze carbone 0,5-3W	L. 2.500
10 Reostati variabili a filo 10÷100W	L. 4.000
20 Trimmer a grafite assortiti	L. 1.500
10 Potenziometri assortiti	L. 1.500
100 Cond. elettr. 1÷4000 µF ass.	L. 5.000
100 Cond. Mylard Policarb Poliest 6÷600V	L. 2.800
100 Cond. Polistirolo assortiti	L. 2.500
200 Cond. ceramici assortiti	L. 4.000
10 Portalampade spia assortiti	L. 3.000
10 Micro Switch 3-4 tipi	L. 4.000
10 Pulsantiere Radio TV assortite	L. 2.000
Pacco kg. 5 mater. elettr. Inter. Switch cond. schede	L. 4.500
Pacco kg. 1 spezzoni filo collegamento	L. 1.800

Connettore dorato femmina per schede 10 contatti	L. 400
Connettore dorato femmina per scheda 22 contatti	L. 900
Connettore dorato femmina per schede 31+31 contatti	L. 1.500
Guida per scheda alt. 70 mm	L. 200
Guida per scheda alt. 150 mm	L. 250
Distanziatore per transistori T05÷T018	L. 15
Portalampade a giorno per lampade siluro	L. 20
Cambiotensione con portasubile	L. 150
Reostati toroidali Ø 50 2,2 Ω 4,7 A	L. 1.500
Tripol 10 giri a filo 10 kΩ	L. 1.000
Tripol 1 giro a filo 500 Ω	L. 800
Serrafilo alta corrente neri	L. 150
Contraves AG Originali h 53 mm decimali	L. 2.000
Contametri per nastro magnet. 4 cifre	L. 2.000
Compensatori a mica 20 ÷ 200 pF	L. 130
ELETTROMAGNETI IN TRAZIONE	
Tipo 261 30÷50 Vcc lavoro interm. 30x14x10 corsa 8 mm	L. 1.000
Tipo 262 30÷50 Vcc lavoro interm. 35x15x12 corsa 12 mm	L. 1.250

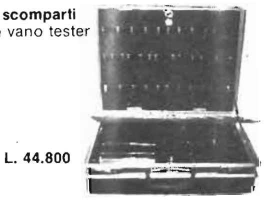
Conta ore elettronico da incasso 40 Vac.	L. 1.500
Tubo catodico Philips MC 13-16	L. 12.000
Cicalino elettronico 3÷6 Vcc bitonale	L. 1.500
Cicalino elettromeccanico 48 Vcc	L. 1.500
Sirena bitonale 12 Vcc 3 W	L. 9.200
Numeratore telefonico con blocco elettrico	L. 3.500
Pastiglia termostatica apre a 90° 400V 2A	L. 500
Commutatore rotativo 1 via 12 pos. 15A	L. 1.800
Commutatore rotativo 2 vie 6 pos. 2A	L. 350
Commutatore rotativo 2 vie 2 pos. + + pulsante	L. 350
Micro Switch deviatore 15A	L. 500
Bobina nastro magnetico Ø 265 mm. foro Ø 8 Ø 1200 - nastro 1/4"	L. 5.500
Pulsantiera sit. decimale 18 tasti 140x110x40 mm.	L. 5.500
RELÈ	
RELÈ REED 2 cont. NA 2A, 12 Vcc	L. 1.500
RELÈ REED 2 cont. NC 2A, 12 Vcc	L. 1.500
RELÈ REED 1 cont. NA+1 cont. NC 12Vcc.	L. 1.500
RELÈ STAGNO 2 scambi 3A (sotto vuoto) 12 Vcc	L. 1.200

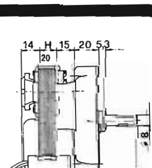
ACQUISTIAMO - IN ITALIA E ALL'ESTERO: - CENTRI DI CALCOLO (COMPUTER) SURPLUS - MATERIALE ELETTRONICO OPSOLETO - TRANSISTOR, SCHEDE, INTEGRATI FOOL-OUT (SCARTO). TUTTO ALLE MIGLIORI QUOTAZIONI.

BORSA PORTA UTENSILI

4 scomparti con vano tester — **L. 44.800**

3 scomparti con vano tester — **L. 35.600**

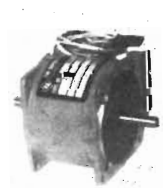




MOTORIDUTTORI

220 Vac - 50 Hz
2 poli induzione
35 V.A.

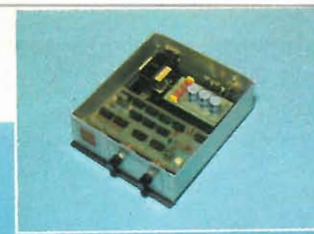
Tipo H20 1,5 g/min. copp. 60 kg/cm	L. 21.000
Tipo H20 6,7 g/min. copp. 21 kg/cm	L. 21.000
Tipo H20 22 g/min. copp. 7 kg/cm	L. 21.000
Tipo H20 47,5 g/min. copp. 2,5 kg/cm	L. 21.000
Tipi come sopra ma reversibili	L. 45.000



MOTORI PASSO-PASSO
doppio albero Ø 9 x 30 mm.
4 fasi 12 Vcc. corrente max. 1,3 A per fase.
Viene fornito di schemi elettrici per il collegamento delle varie parti.

Solo motore	L. 30.000
Scheda base per generazione fasi tipo 0100	L. 30.000
Scheda oscillatore Regol. di velocità tipo 0101	L. 30.000
Cablaggio per unire tutte le parti del sistema comprendente connett. led. potenz.	L. 15.000

MODALITÀ: Spedizioni non inferiori a L. 10.000 - Pagamento in contrassegno - I prezzi si intendono IVA esclusa - Per spedizioni superiori alle L. 50.000 anticipo +35% arrotondato all'ordine - Spese di trasporto, tariffe postale e imballo a carico del destinatario - Per l'evasione della fattura i Sigg. Clienti devono comunicare per scritto il codice fiscale al momento dell'ordinazione - Non disponiamo di catalogo generale - Si accettano ordini telefonici inferiori a L. 50.000.





GEOTRON

Sintetizzatore 100 CH - CB

di F. Pipitone - parte prima

E noto che la "SINTESI" digitale di frequenza è il sistema più vantaggioso fino ad oggi conosciuto. Infatti la maggior-parte delle industrie costruttrici di ricetrasmettitori, adottano questo metodo semplificando al massimo gli apparecchi e i costi di produzione, e il numero di componenti prima necessari. Recentemente questo sistema è stato adottato da alcuni costruttori di televisori a colori, con risultati positivi, tanto da fare pensare che tale tecnica sarà presto utilizzata da tutte le ditte costruttrici di apparecchiature elettroniche, cioé un sistema destinato alla diffusione su larga scala. Il sintetizzatore digitale di frequenza oggetto del presente articolo è stato previsto per una frequenza d'uscita che va da 26 a 27 MHz. L'apparecchio può essere applicato soltanto a tutti quei ricevitori il cui oscillatore locale oscilli ad una frequenza intorno ai 26/27 MHz. Con questo sintetizzatore di frequenza è possibile trasformare un comune ricevitore CB a 2 o più canali in un massimo di 100 canali ottenendo così tutti i 40 canali della banda cittadina più altri 60 fuori banda. Infatti con un unica frequenza di riferimento è possibile determinare la stabiltà nel tempo e la spaziatura della frequenza di uscita commutabili negli oscillatori a canali sequenziali. Una moderna soluzione è data dall'impiego di un oscillatore a sequenze di canali detto "SINTETIZZATORE" dal nome angloamericano "SYNTHESIZER". Questo apparecchio produce un gran numero di frequenze da un solo "Quarzo" che ci assicura una stabile frequenza di riferimento. La commutazione del segnale di uscita avviene per mezzo di un divisore di frequenza commutabile la cui variazione del fattore di commutazione produce un gran numero di canali. La fig. 1 riporta lo schema a blocchi del principio di funziona-



Aspetto del sintetizzatore "Geotron 100 CH-CB a realizzazione ultimata.

mento del sintetizzatore di frequenza digitale. Come si nota dalla stessa, un oscillatore accordabile in tensione continua (VCO) genera una tensione oscillante nel campo delle frequenze di uscita richieste. Il segnale, attraverso un divisore commutabile, giunge all'ingresso di un comparatore di fase e viene confrontato con una frequenza di riferimento (F. ref). All'uscita è disponibile una tensione di correzione che, per mezzo di un filtro integratore passa-basso, regola ulteriormente la frequenza di riferimento del V.C.O. Per il caso: F.out ÷ N = F.ref, il segnale d'uscita del VCO è sincronizzato con la frequenza di riferimento. Pertanto ÷ N è il fattore di divisione; se questo viene variato varia corrispondentemente la frequenza di uscita, con uno scarto determinato dalla frequenza di riferimento F.ref. Il sintetizzatore di frequenza digitale oggetto del presente articolo è stato previsto come già detto precedentemente solo per ricevitori e per la sola gamma C.B. ed è in grado di generare un massimo di 100 canali spaziati l'uno dall'altro di 10 kHz, infatti è noto che nella gamma C.B. secondo le norme che la regolano, la distanza tra un canale e l'altro è di 10 kHz.

Per semplificare la descrizione dell'apparecchio vengono descritti separatamente i vari principi di funzionamento che compongono l'intero sintetizzatore.

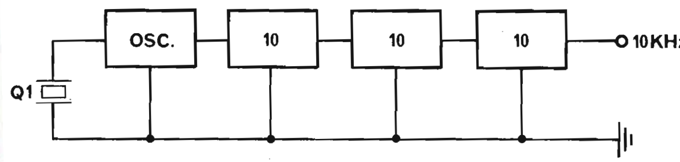


Fig. 2 - Principio di funzionamento della base dei tempi.

La Fig. 2 riporta lo schema a blocchi relativo alla base dei tempi, essa è costituita da un'oscillatore a quarzo campione da 10 MHz, il circuito oscillante è formanto da un circuito integrato (74 L S H 04) veloce a bassa dissipazione termica in grado di dare alla sua uscita un'onda quasi rettangolare alla frequenza di 10 MHz. Tale frequenza viene invitata a un circuito integrato (64 L S 90) che ha il compito di dividere per 10 detta frequenza, ottenendo così in uscita una frequenza di 100 kHz che accoppiato a un successivo divisore per 10 ci consente di ottenere in uscita la frequenza di 10 kHz, detta frequenza verrà utilizzata come unità campione e quindi inviata all'ingresso del comparatore di fase (F. rif.). La Fig. 3 illustra lo schema di principio di funzionamento del circuito comparatore di fase e dell'oscillatore controllato in tensione.

Come si nota il comparatore di fase dispone di due ingressi rispettivamente sul primo ingresso (IN-F. ref.) vi è collegata la frequenza di riferimento mentre sul secondo (IN ÷ N) vi è collegata l'uscita del divisore commutabile. L'uscita del comparatore di fase attraverso un filtro integratore viene accoppiato sull'ingresso dell'oscillatore controllato in tensione (VCO). L'uscita del VCO viene inviata sia alla presa d'uscita per l'elaborazione del segnale sia all'ingresso del divisore di frequenza commutabile. In Fig. 4 viene dato lo schema a blocchi del principio di funzionamento del divisore commutabile (Modulo ÷ N).

Poiché la frequenza del VCO è di 27 MHz risulta necessario prima di inviarla all'ingresso del divisore commutabile, essere divisa per 10 da un opportuno circuito PRESCALER. Questa elaborazione è indispensabile in quanto l'ingresso del divisore comutabile accetta una frequenza massima di 3 MHz circa. L'uscita del circuito PRESCALER viene inviata all'ingresso del divisore commutabile che ha il compito tramite il fattore di divisione fisso (10) di programmare per mezzo di commutatori meccanici opportunamente collegati su due circuiti decodificatori, rispettivamente le unità e le decine, che ci consentono di ottenere fino a un massimo di 100 canali.

In Fig. 5 viene dato lo schema a blocchi del circuito visualizzatore a display che ci consente di vedere con i propri occhi i canali da 00 a 99. L'elaborazione dell'informazione del canale è disponibile sotto forma di codice binario sui contatori del modulo N, detta informazione viene inviata alle due unità di conteggio costituiti da due circuiti contatori sulla cui uscita è

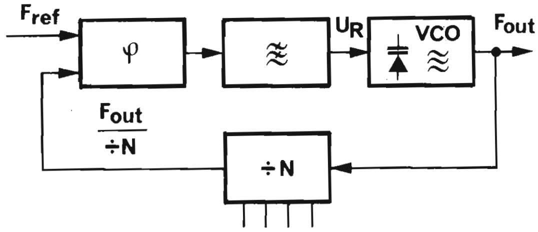


Fig. 1 - Schema di principio della sintesi di frequenza.

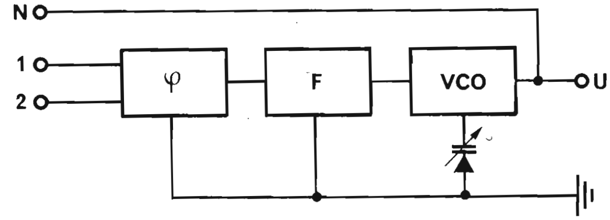


Fig. 3 - Schema a blocchi del VCO e del comparatore di fase.

disponibile detto codice che viene opportunamente decodificato sotto forma di codice a 7 segmenti e quindi inviato ai due display che ci consentono di vedere il canale.

In figura 6 viene illustrato lo schema a blocchi dell'alimentatore stabilizzato. Come si vede esso è costituito dal trasformatore di alimentazione T1 in grado di fornire sul suo secondario una tensione alternata di 15 V circa. Detta tensione viene collegata al ponte raddrizzatore PD-1 sul cui polo positivo è disponibile una tensione rettificata ad onda piena, che

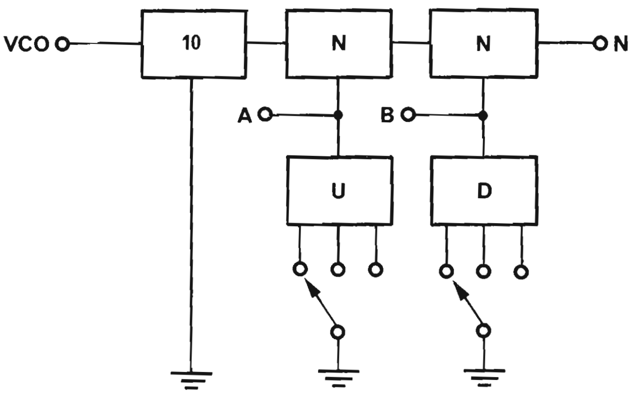


Fig. 4 - Principio di funzionamento del divisore di frequenza commutabile.

viene ulteriormente filtrata dalla capacità C1 e quindi inviata sull'entrata del circuito stabilizzatore di tensione fisso IC1 in grado di dare alla sua uscita una tensione stabilizzata di + 12 V necessaria per alimentare l'oscillatore controllato in tensione (VCO). La tensione stabilizzata + 12 V viene anche inviata ad un successivo circuito regolatore di tensione, che ci dà in uscita una tensione stabilizzata di + 5 V indispensabile per alimentare l'intero sintetizzatore di frequenza.

Come si applica il sintetizzatore di frequenza ad un ricevitore?

È forse l'operazione più semplice, infatti basta in un comune ricevitore quarzato togliere il quarzo della sezione ricevente ed inserire al suo posto l'uscita del sintetizzatore disponibile sull'apposita presa "BNC", tale collegamento andrà fatto

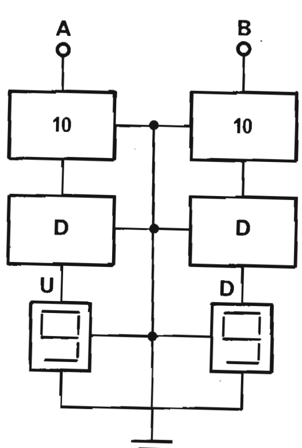


Fig. 5 - Schema a blocchi del circuito visualizzatore.

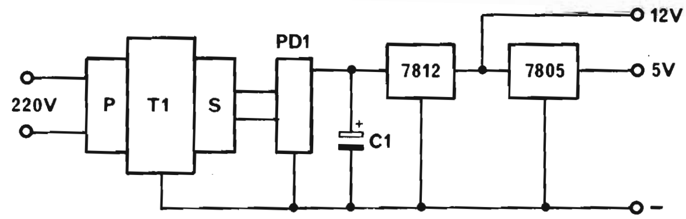


Fig. 6 - Schema a blocchi dell'alimentatore stabilizzato.

tramite un pezzo di cavo coassiale da 52 Ω. L'unica precauzione da prendere è quella della lunghezza del cavo che deve essere il più corto possibile. Mentre per il ricevitore a sintonia libera il cui oscillatore locale operi direttamente alla frequenza della banda cittadina (C.B.) l'operazione risulta al quanto più complicata (infatti non basta togliere soltanto il circuito oscillante, ma bisogna tenere presente molti altri fattori che variano da caso a caso e quindi sarà lo stesso lettore a trovare la soluzione tecnicamente più conveniente).

Considerazioni meccaniche

Il sintetizzatore di frequenza digitale è stato inserito in un contenitore di alluminio anodizzato autocostruito delle opportune dimensioni. Il contenitore è così suddiviso:

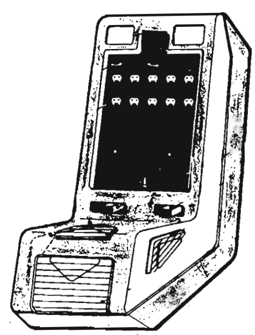
- coperchio superiore, questo coperchio è a forma di "U" su di esso vengono praticati quattro fori laterali che servono per il fissaggio.
- panello inferiore, su questo pannello sono stati praticati quattro fori sui quali vengono inseriti a pressione quattro piedini di gomma che hanno la funzione di sollevare lo strumento dalla base.
- fiancate laterali, dette fiancate sono a forma di "U" e hanno la funzione di formare una struttura molto compatta sulla quale andranno fissati sia il pannello anteriore che quello posteriore.
- pannello anteriore, su di esso sono stati praticati quattro fori e gli altri due per il fissaggio dello stesso. È stata praticata anche una finestrella dove é stato inserito a pressione un pezzetto di Plexiglass di colore arancione.
- pannello posteriore, su questo pannello sono stati fatti i fori della presa di rete, del connettore coassiale BNC, e i due fori per il fissaggio dello stesso.

LA SEMICONDUTTORI

PINBALL

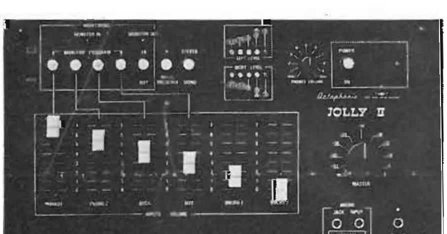


INVASORI SPAZIALI



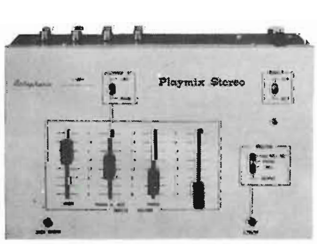
MIX JOLLY II

Miscelatore stereofonico a sei canali per alta fedeltà. Ingressi microfonici, magnetici e ausiliari. Vu-meter, monitor. Alimentazione 220 volt.



PLAYMIX

Unità di mixaggio a 4 canali con possibilità di preascolto in cuffia ed alimentazione a 220 volt. Gli ingressi sono microfonico, magnetico, magnetico/ausiliario commutabile.



Preghiamo i Lettori ed i Clienti di richiedere direttamente il

CATALOGO 1981

Troverete novità sia nella componentistica sia nel prodotto finito.

TRASFORMATORI - ALIMENTATORI - INVERTER - MOTORI - TRANSISTOR - RELE' - INTEGRATI - ALTOPARLANTI - CROSSOVER - CASSE ACUSTICHE - AMPLIFICATORI - PIASTRE GIRADISCHI NORMALI E PROFESSIONALI - PIASTRE DI REGISTRAZIONE - NASTRI - CASSETTE - UTENSILERIA - STRUMENTI ED ATTREZZI e mille e mille altri articoli interessanti sia tecnicamente sia come prezzo.

Per venirci incontro reciprocamente nelle spese di stampa e spedizione a tutti coloro che ci invieranno **L. 4.000 in francobolli** (possibilmente da lire mille o lire cinquecento) spediremo il suddetto catalogo e una offerta regalo come elencate:

OFFERTA N. 1 -	300	RESISTENZE ASSORTITE	valore	**L. 15.000**
OFFERTA N. 2 -	100	CONDENSATORI CERAMICI PASTIGLIA	valore	**L. 12.000**
OFFERTA N. 3 -	80	CONDENSATORI POLIESTERI ASSORTITI	valore	**L. 16.000**
OFFERTA N. 4 -	50	TRIMMER ASSORTITI	valore	**L. 7.000**
OFFERTA N. 5 -	20	TRANSISTORS ASSORTITI SERIE AC	valore	**L. 10.000**
OFFERTA N. 6 -	10	TRANSISTORS ASSORTITI SERIE BC	valore	**L. 6.000**
OFFERTA N. 7 -	10	TRANSISTORS ASSORTITI SERIE BF	valore	**L. 8.000**
OFFERTA N. 8 -	10	TRANSISTORS ASSARTITI SERIE 2N e 1W	valore	**L. 8.000**
OFFERTA N. 9 -	15	LED ASSORTITI ROSSI E VERDI	valore	**L. 9.000**

Gli interessati sono pregati di compilare ed inviarci il sottostante tagliando. Si prega di compilare chiaro e in stampatello.

LE NOVITA'

PREAMPLIFICATORE MAGNETICO mono. Cinque transistors, regolazione tono e volume con trimmer. Uscita circa 1,5 Watt. Piastrina completamente montata a cinque transistors. Alimentazione 6-9 Volt. Dimensioni mm 50x35x10
solo **L. 3.000**

AMPLIFICATORE ORIGINALE « AMPTECH ». 35+35 Watt,in elegante esecuzione da rack con frontale alluminio. Comandi separati, doppio vu-meters, cinque ingressi con equalizzatore. Uscita anche per cuffia. Banda da 30 a 30.000 Hz Listino L. 259.000 offerta **L. 130.000**

GRUPPO AMPLIFICATORE PER PSICHEDELICHE. Compattissima apparecchiatura a tre canali (bassi - medi - alti) da 800/900 Watt cad. Alimentazione 220 Volt, microfono incorporato, controlli separati del volume, sensibilità e filtro di tonalità. Dimensioni mm 200 x 50 x 100 in elegante contenitore metallico
Listino L. 45.000 offerta **L. 24.000**

MECCANICA SEMIPROFESSIONALE per registrazione a bobine originale. Può azionare bobine fino a 150 mm di diametro, tre velocità di scorrimento (4,75-9,5-19 cm/s, cioè fino a 3 ore di registrazione). Comandi completamente automatici a tasti. Motore a 220 Volt a quattro poli potentissimo e silenziosissimo. Corredata di testine stereo di registrazione/ascolto e di cancellazione Telefunken. Unica occasione per costruirsi un vero registratore professionale a nastro. La piastra può funzionare sia orizzontale sia in verticale.
Superoffertissima **L. 40.000**

AVVISATORE FUGHE GAS ELETTRONICO. Con questo apparecchio potete salvare la vostra vita e quella dei famiiari dal nemico silenzioso ed invisibile. Funziona anche come avvisatore di incendio. Monta la famosa capsula « Philips » di rilevazione osmotica. Alimentazione 220 V, dimensioni Ø mm 110 x 45
Listino L. 68.000 offerta **L. 18.000**

ASCOLTANASTRI per auto originale « TECTRONIC » con reverse automatico ed amplificatore 8+8 Watt. Dimensione DIN Listino L. 125.000 offerta **L. 69.000**

GE/1 **FLIPPER ELETTRONICO.** Esatta riproduzione con tutte le possibilità dei flipper reali ridotta a solo cm 25 x 13 x 3. Si può giocare in due oppure da soli. Tutti i suoni ed i colori del bar. Solo **L. 68.000**

GE/3 **INVASORI SPAZIALI.** Anche questa è una riproduzione del gioco che si trova nei bar. Completo di computer che determina l'attacco dei marziani, e stà all'abilità dell'astronauta difendersi e contrattaccare. Due velocità di gioco; suoni extraterrestri con effetti ottici notevoli. **L. 59.000**

GE/5 **BATTAGLIA NAVALE.** Atlro gioco con il computer. Si tratta di salvare la propria flotta dai sottomarini, oppure con questi attaccare con i siluri il nemico. Effetti sonori e luminosi. Uno o due giocatori. **L. 26.000**

GE/7 **BASKET.** Il noto gioco americano che si può fare sia contro un altro compagno sia contro il computer. Effetti luminosi e sonori. **L. 26.000**

GE/10 **PENNA A SFERA** con orologio e datario incorporato. Refil ricambiabile comunissimo. Un oggetto regalo veramente fine. **L. 26.500**

TRASFORMATORI TIPO STANDARD primario 220 Volt

Potenza totale in Voltampere	Tensioni a scelta del secondario (tra parentesi le suddivisioni)	Prezzo
4	5 - 6 - 7 - 9 - 12 (6+6) - 14 (7+7) - 16 (8+8) - 18 (9+9) - 24 (12+12)	**L. 2.000**
8	6 - 7,5 - 9 - 12 - 20 - 24	**L. 2.400**
15	6 - 12 (6+6) - 15 (9+6) - 18 - 24 (12+12) - 30 (15+15) - 32 - 36 (18+18) - 40 (20+20)	**L. 3.800**
35	6 - 12 - 15 - 16 - 18 - 24 - 28 - 30 (15+15) - 32 (16+16) - 36 (18+18) - 40 (20+20) - 48 (24+24) - 56 (28+28) - 60 (30+30)	**L. 6.200**
100	6 - 12 (6+6) - 16 - 18 - 24 (12+12) - 30 (15+15) - 36 - 38 - 40 (20+20) - 43 - 50 - 56 (28+28) - 60 (30+30) - 65 - 80 (40+40)	**L. 9.200**
500	24 - 30 - 36 ((18+18) - 48 (24+24) - 60 (30+30) - 80 (40+40)	**L. 25.000**

ATTENZIONE - Per i non eccessivamente pratici di elettrotecnica il calcolo degli Ampere disponibili sul secondario è:

VA : Volt che si vogliono utilizzare x 0,8.

Esempio VA 100 : 12 V = 8,3 x 0,8 = A 6,6 circa.

via Bocconi, 9 - cap 20136 - MILANO - Tel. (02) 54.64.214 - 59.94.40

BATTERIE SONNENSCHEIN DRYFIT

300N SERIE NORMALE A TAMPONE			200N SERIE PESANTE SCARICA E CARICA RAP.		
6 Volt	1,1 A	**L. 15.000**	6 Volt	1,1 A	**L. 18.000**
12 Volt	1,1 A	**L. 25.000**	12 Volt	1,1 A	**L. 29.500**
12 Volt	1,8 A	**L. 29.000**	12 Volt	1,8 A	**L. 33.500**
12 Volt	3 A	**L. 40.000**	12 Volt	3 A	**L. 47.000**
12 Volt	5,7 A	**L. 43.000**	12 Volt	5,7 A	**L. 54.000**
12 Volt	9,5 A	**L. 63.000**	12 Volt	9,5 A	**L. 73.000**

I NUOVI ARRIVI IN OFFERTA SPECIALE

A116/6 **VENTOLA TANGENZIALE** motore 220 silenziosissimo, larghezza boccaglio aria 185 x 40 mm, portata circa 40 mc. ora. Dimensioni totali 250 x 120 x 90. **L. 15.000**

116/6Bis **GRUPPO RESISTENZE** elettriche 220 Volt per suddetta ventola onde utilizzarla come riscaldatore con potenza regolabile fino a 2000 Watt. **L. 3.000**

COPPIA CONTATTO REED/MAGNETINO per antifurti su porte e finestre. Già incapsulati in apposito contenitore di rapida e facile applicazione con due viti. **L. 4.000**

CONTRAVES BINARI dimensioni mm 30 x 30 x 7. Cad. **L. 2.000**

CONTRAVES DECIMALI dimensioni mm 30 x 30 x 7. Cad. **L. 2.000**

COPPIA SPALLETTA destra e sinistra per detti. alla coppia **L. 500**

COPPIA CAPSULE ULTRASUONI a 22.000 Hz corredata di schemi per costruirsi il trasmettitore ed il ricevitore. Alla coppia **L. 5.000**

WATTMETRO da 75 Watt già corredato di sistema per applicazione uscita in bassa frequenza, dimensioni mm 70 x 60. **L. 15.000**

WATTMETRO come sopra da 220 Watt. **L. 16.000**

QUARZI da 2 MHz per calibrazione di alta precisione. **L. 4.000**

PREAMPLIFICATORE con ingresso magnetico, montato su basetta mignatirizzata (mm 50 x 35), alimentazione da 6 a 12 Volt, con regolazione a trimmer di volume e tono, uscita 1,5 Watt già montato e con schema. **L. 3.500**

COPPIA MICROFONO + ALTOPARLANTINO montati singolarmente in mobiletto plastico nero (dim. 50 x 50 x 50 mm), adatti per costruirsi citofoni, box controllo ecc. Coppia offerta eccezionale per **L. 4.000**

25/6 **FILTRO ANTIPARSSITARIO** per rete o qualsiasi alimentazione da filtrare su tutte e due le fasi o polarità fino a 2000 Watt oppure 4 A. **L. 7.000**

25/7 **FILTRO** come sopra da 4000 Watt oppure 8 a. **L. 8.000**

25/8 **FILTRO** come sopra da 8000 Watt oppure 16 A. **L. 8.000**
(Attenzione. È opportuno adottare il tipo con la potenza più vicina a quella che si utilizza. Non prenderlo più potente del richiesto).

P5/bis = **COPPIA TESTINE** stereofoniche registrazione + cancellazione per registratori a cassetta già di tipo professionale. Montate su basetta con regolazione di altezza. **L. 6.000**

LED QUADRATI RETTANGOLARI - TRIANGOLARI rossi normali. Cad. **L. 350**

LED QUADRATI RETTANGOLARI - TRIANGOLARI rossi miniatura. Cad. **L. 350**

MOTORIDUTTORE DI POTENZA con motore ad induzione 110/220 VOlt alternata da 100 Watt. 250 giri al minuto con 50 Kiligrammet. di sforzo su albero da 6 mm di diametro. Silenziosissimo e adatto per servizio continuo. Listino **L. 25.000** offerta **L. 10.000**

POMPA PER LIQUIDI a 110/220 Volt in alternata. Motore da 100 Watt ultrasilenzioso e per servizio continuo. Utilizzima per giardini, imbarcazioni, raffreddamento ecc. Portata circa 350 litri ora. Listino **L. 38.000** offerta **L. 12.000**

LAMPEGGIATORE RUOTANTE per auto (tipo Polizia americana) alimentazione a 12 Volt, montato in robusto gruppo con magnete di applicazione sul tetto della macchina (velocità di rotazione dello specchio circa 2 giri al secondo). Lampada potente ma di basso consumo. Attacco diretto con apposita spina all'accendino dell'auto. offerta **L. 15.000**

GRUPPO AMPLIFICATORE-LUCI PSICHEDELICHE "SEMICON". Apparecchiatura compattissima in elegante mobiletto metallico (dim. 200 x 50 x 100 mm) con uscita sui tre canali di altri 100 Watt a 220 Volt. Comandi separati sia di volume su ogni canale (bassi-medi-acuti) sia di sensibilità del microfono già incorporato. Non occorre inserirlo sull'amplificatore. Funziona automaticamente con il suono. Listino **L. 45.000** offerta **L. 24.000**

FILODUFFISORI "PHILIPS/MAXELL" originali. Stereofonici con preamplificazione, doppio wumeter per i controlli di volume, comandi di preselezione a tastiera 6 + stereo. Elegante esecuzione in mobile legno e alluminio satinato dim. mm 290 x 70 x 210. Listino **L. 105.000** offerta **L. 30.000**

BOBINE DI NASTRO MAGNETICO Ø 175 marche "BASF" oppure "SHAMROCK" oppure "AMPEX" tutte di altissime prestazioni (specificare maca preferita). A sole **L. 4.500**

ALTOPARLANTI HF PER AUTO SERIE MINIATURA impedenza 4 Ohm quando non si ha spazio e si vuole ottenere ugualmente potenza e prestazioni. Dimensioni 130 x 130, spessore inferiore ai 50 mm, completi di mascherina e camera compressione.

IA/5 **BICONICO** con una frequenza da 48 a 15.000 Hz, potenza 18 Watt. Listino **L. 25.000** offerta **L. 10.000**

IA/6 **COASSIALE** composto da woofer 18 W-Tweeter - 10 Watt frequenza 45/18.000 - cross-over incorporato (potenza effettiva 22 Watt). Listino **L. 40.000** Offerta **L. 16.000**

IA/7 **TRICOASSIALE** composto da woofer 20 Watt+ middle - 15 Watt + tweeter da 15 Watt - cross-over incorporato (potenza eff. 30 Watt - frequenza 40/19.500 Hz. Listino **L. 66.000** offerta **L. 24.000**

I NUOVI ARRIVI PER I PATITI DI CASSE PER ORCHESTRA

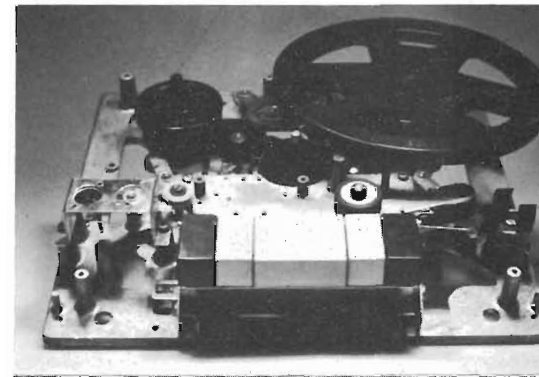
WOOFER PASSIVO Ø 200 Ultramorbido per esaltazione bassi in casse a compressione. Ultima novità tecica nel campo della H.F. Listino **L. 22.000** offerta **L. 7.500**

WOOFER RIGIDO PER BASS-REFLEX Ø 300 da 50/60 Watt - frequenza 30/9000. Listino **L. 110.000** offerta **L. 30.000**

WOOFER SUPERRIGIDO PER BASS-REFLEX Ø 300 da 100 Watt, con incorporato tweeter già crossoverato. Magnete superpotente, cono antirombo. Listino **L. 198.000** offerta **L.52.000**

FONOASSORBENTE per casse acustiche in "DRALON" infeltrito. Spessore oltre i 5 mm e sostituisce la pericolosa lana di vetro con migliori caratteristiche antivibrazione invariate nel tempo. Altezza 210 cm. (con mezzo metro si può riempire una cassa di notevoli dimensioni). Prezzo al metro lineare **L. 12.000**

LAMPADA SVEGLIA DA TAVOLO. Modernissima esecuzione di lampada snodata con sveglia a display. Regolazione di intensità di luce, suoneria ed accensione automatica. Quando è chiusa è circa un decimetro cubo, snodata oltre 30 cm. Listino **L. 70.000** superofferta **L. 44.000**



MECCANICA SEMIPROF. REGISTRATORE A BOBINE

Vi comunichiamo di aver rilevato dalla SEIMART S.p.A. tutti i materiali e i ricambi sia della fonia sia degli elettrodomestici, e analogamente dalla SEIMART ELETTRONICA la ricambistica radio e televisione della Magnadyne, Radio Marelli, Kennedy ecc... comprese le produzioni effettuate per la SEIMART dalla ZANUSSI e dalla FORMENTI, di tutti i prodotti costruiti anteriormente al 1978.

A richiesta Vi inviamo elenco materiali, specificandoVi però di poter mettere a disposizione - *a prezzi di liquidazione* - tutti i ricambi attivi e passivi come ad esempio:

TELAI COMPLETI DEI TELEVISORI NUOVI E FUNZIONATLI.
BRACCI-PIATTI-INGRANAGGI-CINGHIE-ECC.

TUTTI I MOTORI LESA IN CC COMPLETI DI REGOLATORE ELETTRONICO PER GIRADISCHI, PIASTRE REGISTRAZIONE, MANGIANASTRI, ECC. ECC.

TUTTE LE RESISTENZE AD ALTO CARICO SIA VERTICALI SIA ORIZZONTALI DA 2 FINO A 20W - POTENZIOMETRI - TRIMMER - ECC. ECC.

TUTTI I MOTORI LESA A 220V AD INDUNZIONE PER GIRADISCHI, REGISTRATORI, VENTILATORI, ELETTRODOMESTICI, ECC. ECC.

TUTTI I MOTORI LESA A 220V A SPAZZOLE DEGLI ELETTRODOMESTICI: VENTILATORI, LUCIDATRICI, ASPIRAPOLVERI, ASCIUGA CAPELLI, ECC. ECC.

TUTTI I TRANSISTORS, INTEGRATI E LA MAGGIOR PARTE DELLE *VALVOLE MAGNADYNE ORIGINALI.*

INOLTRE, SEMPRE A PREZZI DI LIQUIDAZIONE, MATERIALI DI ALTRE CASE ITALIANE ED ESTERE.

Siamo in attesa di una Vs. comunicazione o meglio di una Vs. visita che sarebbe molto gradita e troverete senz'altro economico un viaggio a Milano per accaparrarVi materiale introvabile, a prezzo conveniente. Eventuali ordini anche per contrassegno.

ATTENZIONE I QUANTITATIVI SONO MOLTO LIMITATI E CONSIGLIAMO DI APPROVIGIONARSI AL PIU' PRESTO POSSIBILE

---

a: **LA SEMICONDUTTORI**
via Bocconi, 9 - 20136 Milano

SP. - 2/81

Vi invio quattromila lire in francobolli per avere il Vostro CATALOGO OFFERTE 1981. Assieme vogliate spedirmi l'omaggio.

OFFERTA N. ....

Spedire al Sig. .... via ....

Città .... prov. .... CAP ....

SINCLAIR ZX-80: il computer a basso costo che insegna anche a programmare il Basic.



Lo ZX-80 non è frutto di una tecnologia particolare: poteva essere fatto più o meno identico già cinque o dieci anni fa! Il Sinclair ZX-80 è *eccezionale* perchè fare un computer semplice, anzi semplicissimo è molto difficile! Gl'ingredienti sono i soliti: un microprocessore (lo Z-80), memorie RAM e ROM, una manciata di componenti. Ma (e qui sta la genialità) presentate tutto questo in un contenitore che può stare in una tasca, munitelo di una tastiera completa, dategli la possibilità di collegarsi direttamente con un comune televisore e con un registratore, fatelo parlare in BASIC, e otterrete il Sinclair ZX-80.
Ma non basta: per chi non ama le scatole chiuse, per chi vuole sapere com'è fatto un computer, lo ZX-80 è fornito in tutte le sedi GBC anche in kit. Vuol dire cioè, partendo dal gradino più basso (il montaggio), arrivare subito ad un oggetto immediatamente e comodamente utilizzabile.
Lo ZX-80 è realizzato su un'unica piastra. Il circuito stampato fa da supporto anche alla tastiera, che occupa circa un terzo dell'intera piastra. In pratica ogni tasto è realizzato con due piste molto vicine fra loro: la pressione del dito su uno dei tasti "disegnati" fa scendere della plastica conduttrice, che stabilisce il collegamento tra le due piste sottostanti. Semplice, vero? Ma soprattutto una soluzione poco costosa rispetto, ad esempio, ad una tastiera del tipo capacitivo, con cui a prima vista può essere confusa.
Il resto del circuito stampato è occupato dai componenti: pochi in verità (solo 22 circuiti complessivamente), il che fra l'altro permette un popolamento della scheda non particolarmente fitto. Questa circostanza è evidenziata per due motivi: un popolamento fitto creerebbe in primo luogo problemi di dissipazione di calore, ed in secondo luogo richiederebbe in fase di montaggio un'attenzione maggiore (ricordo ancora che lo ZX-80 è fornito *anche* in kit).
Per partire è sufficiente collegare il sistema ad un comune televisore, e quindi alimentarlo con una tensione di 9 V. Dopo essersi sintonizzati sul canale 36 UHF, comparirà, sul fondo dello schermo, il cursore, rappresentato dalla lettera K (visualizzata in modalità inversa) e posizionata nell'angolo in basso a sinistra. Sul video sono rappresentabili 23 linee di 32 caratteri ciascuna.

Il Sinclair ZX-80 lavora direttamente in BASIC residente in una ROM da 4 Kbyte. In realtà nella ROM sono contenuti anche i programmi di gestione delle varie periferiche (video, cassetta magnetica e tastiera), nonchè i dati che definiscono le configurazioni dei caratteri alfanumerici e dei caratteri grafici che compaiono sul video, dato che manca l'apposito integrato generatore dei caratteri, di solito presente.
Ma alla Sinclair non si sono fermati a questo punto: sempre nella medesima ROM risiede un originale e potente editor le cui caratteristiche più significative sono quelle di operare la distinzione tra linea in fase di impostazione e linea già impostata, e di fare un controllo sulla validità della sintassi della linea impostata, già in fase di editazione, senza cioè attendere il momento dell'esecuzione. A ciò bisogna aggiungere che la maggior parte dei tasti ha associati due o tre significati: se non è premuto il tasto SHIFT è generata la relativa lettera (maiuscola), diversamente (cioè con SHIFT premuto) sarà generato il carattere grafico o il segno d'interpunzione associato al tasto medesimo. E fin qui nulla di nuovo, a parte il fatto di poter contare su un insieme (anche se limitato) di simboli grafici. *La novità* è che il sistema riconosce quando si è nella fase d'introduzione delle parole-chiave del BASIC, per cui predispone l'intera tastiera (esclusa la linea dei tasti superiori) in modo che ogni tasto abbia il significato della parola-chiave BASIC che compare sul relativo layout di tastiera. Allora, per esempio, per scrivere l'istruzione 10 PRINT "CIAO", è sufficiente, dopo aver dichiarato l'identificatore di linea, premere il tasto con la lettera 0 per vedere immediatamente per intero su video la parola-chiave PRINT, dopo la quale si posiziona il cursore ad indicare la posizione dove verranno posti i successivi caratteri. A questo punto occorre un'ulteriore precisazione: ho detto prima che il cursore è rappresentato dalla lettera K in modalità inversa. Ebbene, la lettera K sta per *keyword* (che in inglese vuol dire parola-chiave), e sta ad indicare quando la tastiera è predisposta all'introduzione delle parole-chiave: infatti, *dopo* aver premuto il tasto 0 (cioè PRINT), il cursore è rappresentato non più dalla lettera K ma dalla lettera L (sempre in modalità inversa). *Eccezionale,* vero? In altre parole, il sistema comunica in che stato è la tastiera, per non generare confusione! Infatti, quando il cursore è rappresentato da L, alla tastiera sono associati gli abituali caratteri alfanumerici e grafici. Allora, tornando all'esempio precedente, possiamo tranquillamente completare l'istruzione battendo carattere per carattere, le virgole e la parola CIAO.
La chiusura dell'istruzione è fatta premendo il tasto NEWLINE: solo a questo punto l'istruzione è memorizzata nella memoria di programma. Questo passaggio è segnalato in modo evidente: la linea in fase di editaggio è sempre visualizzata nell'*ultima* riga del video, mentre, dopo il trasferimento nella memoria di programma, è visualizzata in alto nello schermo in coda alle eventuali istruzioni già introdotte. In questo consiste la distinzione tra linea in corso d'impostazione (quella che compare nell'ultima riga del video) e linea già impostata (quella o quelle che compaiono nella parte superiore dello schermo), segnalata in precedenza.
Accanto a questa utile modalità, l'editor dello ZX-80 presenta un'altra interessante caratteristica: controlla i caratteri introdotti nella linea in fase d'impostazione allo scopo di segnalare immediatamente errori di sintassi. In caso di errore infatti l'introduzione è bloccata, mentre il cursore da K o L diventa S (come syntax). Questa caratteristica permette di ottenere dalla fase di editaggio sempre linee corrette dal punto di vista sintattico, per cui durante l'iniziale esecuzione del programma si possono efficacemente analizzare solo gli eventuali errori logici fatti durante la concezione del programma. Questi brevi cenni mostrano come le funzionalità di editing siano particolarmente sofisticate in riferimento al tipo di sistema: senz'altro sono da riportare ad una volontà di agevolare l'uso dello ZX-80 da parte di utilizzatori inesperti.
Ad eccezione, delle funzioni matematiche e trigonometriche, si contano ben 34 tra istruzioni riportate nella scheda successiva, funzioni e comandi, che, pur con una serie di varie limitazioni, permettono comunque una programmazione abbastanza elastica.
A tutto questo occorre aggiungere la considerazione più importante, quella del prezzo: il prezzo dello ZX-80, montato o in kit, è uno dei più bassi in assoluto.
Ecco, sono questi elementi, quelli che hanno fatto sì che questo prodotto riuscisse ad imporsi sui vari mercati esteri tanto rapidamente. È chiaro comunque che il fornire un computer a basso costo si riflette sulle prestazioni; ma il nostro parere è che il discorso sulle prestazioni diventa di secondaria importanza quando il fatto principale è che prodotti come lo ZX-80 permettono a tutti, dato il costo, di lavorare con un computer, capire che cosa si può fare con un computer.
Quest'ultima considerazione è fatta con riferimento soprattutto alle numerose richieste di lettori che, desiderando iniziare a lavorare con un computer, sono fermati da cifre non accessibili a tutti, o ancora da parte di tutti coloro che vogliono imparare a programmare in BASIC. Ora, noi riteniamo che in questi casi iniziare a lavorare con un computer, vedere sperimentalmente che cosa un computer può o non può fare sia veramente produttivo, didattico, efficace, soprattutto se si dispone, come in questo caso di un libro-manuale quale "Impariamo a programmare in BASIC con lo ZX-80" del Gruppo Editoriale Jackson, in vendita presso la Jackson stessa, le migliori librerie e tutte le sedi GBC con il codice TL/1450-01 al prezzo di L. 4.500.
Forse è veramente arrivato il momento in cui ciascuno può avere il proprio computer personale!
Poichè tutti i motivi precedentemente detti fanno dello ZX-80 "un computer" da sperimentare, iniziamo da questo mese un angolo dedicato ad alcuni programmi applicativi, già fatti "girare" con successo. Essendo programmi *pronti all'uso* si rivolgono soprattutto ai non programmatori, quale valido ausilio didattico, nonchè prima implementazione del BASIC studiato, ma possono essere, da parte dei più esperti, anche base di partenza per ulteriori elaborazioni. Buoni programmi! ■

La scheda del Sinclair ZX-80

Variabili:

Intere	primo carattere alfabetico, caratteri successivi o cifre o lettere senza spazi, contenuto numeri interi compresi tra — 32768 e + 32767.
Stringhe:	nome formato da una lettera seguita da $ (dollaro), non c'è limite al numero dei caratteri contenuti.

Costanti

Intere:	numeri compresi fra — 32768 e + 32767.
Stringhe:	delimitate dagli apici, lunghezza a piacere, possono contenere qualunque carattere salvo gli apici.

Variabili con indice:

Intere:	nome formato da una sola lettera, un solo indice e come indice espressione intera.

Variabili di controllo:

Intere:	e con nome formato da una sola lettera.

Espressioni aritmetiche:

Operatori aritmetici:

- ** (elevato a)
- \- (unitario)
- * prodotto
- / divisione
- \+ somma
- — sottrazione

(somma e sottrazione non hanno ordine di precedenza tra loro)

uso delle parentesi
ordine di valutazione da sinistra a destra con la precedenza con la quale sono stati listati gli operatori.

Espressioni relazionali:

Operazioni relazionali	= > < (senza ordine di precedenza tra loro) Valore — 1 per condizione vera; 0 per condizione falsa.
Operatori logici:	NOT, AND, OR (le precedenze sono quelle date dalla lista)

Espressioni Booleane: usano gli operatori logici.

Istruzioni:

NEW	inizializza il calcolatore e cancella la memoria.
LOAD	carica programmi e dati da nastro magnetico.
SAVE	memorizza programmi e dati su nastro magnetico.
RUN	manda in esecuzione un programma azzerando le variabili.
RUN n	come sopra, ma con partenza dalla linea n.
CONTINUE	fa continuare da n se n è nel messaggio del sistema, fa continuare da n + 1 dopo uno STOP.
REM	commenti a scopo documentativo.
IF n THEN istruzione	esegue istruzione se la condizione n è vera.
INPUT dest	legge e memorizza in dest.
PRINT lista	stampa il contenuto di lista, separatori di campo; e.
LIST n	lista il programma con il puntatore di linea ad n.
LIST	lista il programma dall'inizio.
STOP	ferma il programma, per continuare CONTINUE.
DIM A(n)	predispone una variabile numerica con indice formata da n + 1 elementi.
FOR K = n1 TO n2	gestisce con il contatore K un ciclo per valore iniziale di K = n1 e valore finale di K = n2 dando ad ogni giro l'incremento di 1 a K.
GOTO n	salta alla linea n.
POKE n1, n2	scrive all'indirizzo n1 il valore n2.
RANDOMISE n	pone l'inizio per la generazione dei numeri a caso al valore n.
RANDOMISE	come sopra, ma n = valore del contatore dei fotogrammi dello schermo.
CLEAR	cancella tutte le variabili.
CLS	azzera la parte superiore dello schermo.
GOSUB n	come GOTO, ma conserva nello STACK l'indicazione per ritornare al programma principale.
RETURN	fa prelevare dallo STACK l'indicazione per tornare al programma principale.
NEXT K	chiude il ciclo iniziato da FOR, incrementa K e ne controlla il valore.
LET	consente di fare qualunque operazione di assegnazione o di calcolo.

Esiste il tasto BREAK per interrompere l'esecuzione di un programma se non è in attesa di INPUT.

Funzioni implementate:

RND(n)	genera un numero pseudo-random minore o uguale a n. La sequenza è influenzata nel punto di partenza da RANDOMISE.
ABS (espress.)	fornisce il valore assoluto della espressione.
PEEK(n)	fornisce il contenuto del byte di memoria di indirizzo n.
USR(n)	permette di andare ad eseguire un codice macchina memorizzato a partire da n.
CHR$(x)	fornisce il carattere corrispondente al codice numerico x
TL$ (stringa)	ritorna la stringa senza il suo primo carattere.
CODE (stringa)	fornisce il codice numerico del primo carattere della stringa.
STR$(x)	fornisce una stringa di caratteri corrispondente al numero x

IL GIOCO DELLE RANE



Si hanno 9 caselle, numerate da 1 a 9 e 8 rane, 4 nere e 4 bianche. Lo stato iniziale delle rane è quello dello schema:

```
    0 0 0 0
1 2 3 4 5 6 7 8 9
```

Il giocatore muove una rana per volta, dando le coordinate (numero N=XY) della posizione di partenza (X) e di quella di arrivo (Y), nella forma XY.
Le mosse consentite sono:
- una rana può passare nella casella vicina, se vuota;
- una rana può scavalcare un'altra rana andando ad occupare una casella vuota.

Si deve raggiungere, con il minor numero di mosse, la situazione di avere o tutte le rane a destra, o tutte le rane a sinistra, senza caselle vuote tra loro e con tutte le rane dello stesso colore vicine tra loro.
I movimenti iniziali possibili sono: XY=35, XY=45, XY=65, XY=75.

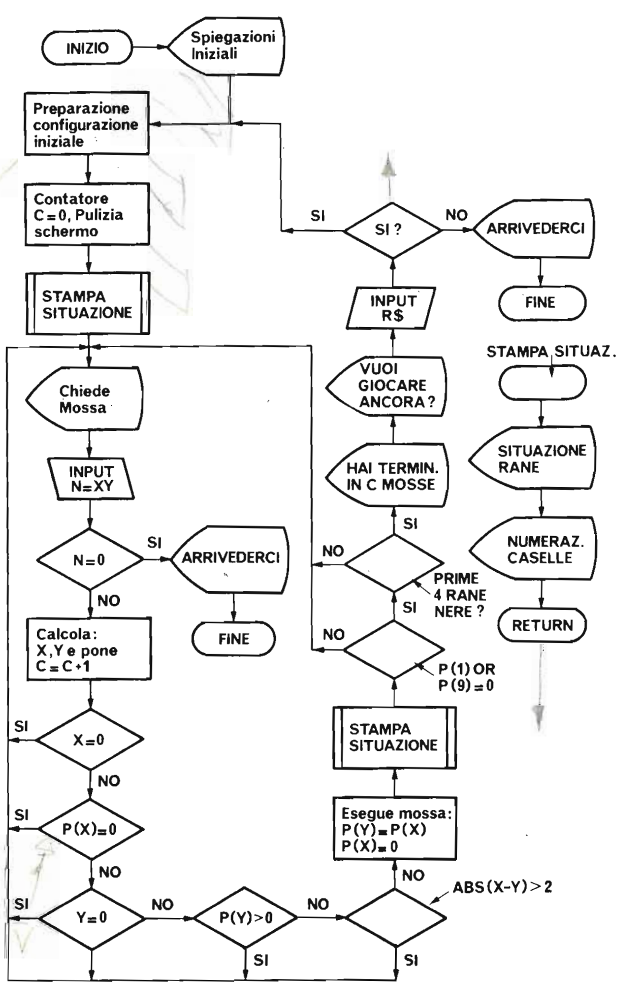
le variabili del programma sono:
P(I) con I = 1, 2,..., 8, 9 per le caselle;
C = contatore delle mosse del giocatore;
N = numero che dà la mossa;
X = posizione di partenza della rana;
Y = posizione di arrivo della rana;
R$ = risposta SI o NO
P(I) contiene 129 se occupato da rana nera e 128 se occupato da rana bianca, contiene zero se vuoto.

Quando il giocatore ha vinto, il programma chiede se vuol giocare ancora; se la risposta è SI, il gioco ricomincia.

```
 10 REM GIOCO RANE
 20 PRINT "GIOCO DELLE RANE"
 21 PRINT "SI MUOVE SCRIVENDO N DI 2 CIFRE"
 22 PRINT "N=XY; X=POSIZIONE PARTENZA"
 23 PRINT "Y=POSIZIONE ARRIVO"
 30 DIM P(9)
 40 LET P(5) = 0
 50 FOR I = 1 TO 4
 60 LET P(I) = 129
 70 LET P(I+5) = 128
 80 NEXT I
100 LET C = 0
150 CLS
200 GOSUB 1000
300 PRINT "MUOVI"
310 INPUT N
320 IF N = 0 THEN GO TO 550
330 LET X = N 10
340 LET Y = N-10-X
345 LET C = C+1
350 IF X =  0 THEN GO TO 300
360 IF P(X) = 0 THEN GO TO 300
370 IF Y = 0 THEN GO TO 300
380 IF P(Y) > 0 THEN GO TO 300
390 IF ABS(X-Y) > 2 THEN GO TO 300
400 LET P(Y) = P(X)
410 LET P(X) = 0
450 GO SUB 1000
460 IF P(1) OR P(9) = 0 THEN GO TO 470
465 GO TO 300
470 LET X = 2
480 IF P(9) = 0 THEN LET X=1
490 FOR I = X TO X + 3
495 IF NOT P(I) = 129 THEN GO TO 300
```

```
500 NEXT I
510 PRINT "HAI TERMINATO IN ";C;" MOSSE"
520 PRINT "VUOI GIOCARE ANCORA?"
530 INPUT R$
540 IF CODE(R$) = 56 THEN GO TO 40
550 PRINT "ARRIVEDERCI"
560 STOP
1000 REM SOTTOPROGRAMMA STAMPA SITUAZIONE
1005 FOR I = 1 TO 9
1010 PRINT CHR$ (P(I)); " ";
1020 NEXT I
1030 PRINT
1040 FOR I = 1 TO 9
1050 PRINT I; " ";
1060 NEXT I
1070 PRINT
1080 RETURN
```

NOTA: Questo programma gira con RAM di 1K.



MESSAGGI SEGRETI



MESSAGGI SEGRETI

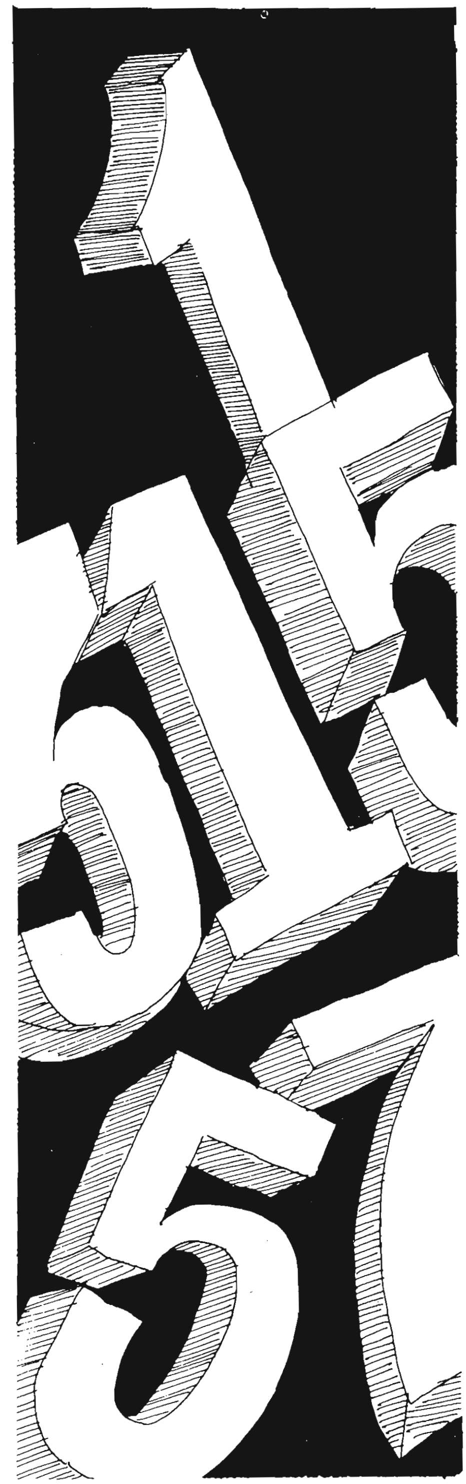
Con questo programma si possono preparare messaggi segreti, provvedendo a una decodifica del massaggio. La chiave per trasformare i messaggi è il generatore dei numeri pseudo random dello ZX80. Inoltre l'utente del programma dà un numero negativo, o positivo in valore assoluto minore di 256, per innescare la decodifica o la codifica. Il messaggio decodificato può essere capito solo da chi possiede lo ZX80 e questo programma.

Le variabili del programma sono:
A$ per contenere il messaggio;
T = numero negativo scelto (— 255 < T < — 1);
B = caratteri singoli del messaggio in fase di lavoro,
R = variabile di comodo.
Alla fine del programma viene chiesto se si vuol continuare; per continuare rispondere SI.

```
 10 REM MESSAGGI SEGRETI
 50 PRINT "MESSAGGI SEGRETI"
100 PRINT "SCRIVI UN MESSAGGIO"
110 INPUT A$
120 PRINT A$
130 PRINT "SCRIVI IL NUMERO — T PER
      DECODIFICARE. +T PER CODIFICARE"
135 PRINT "T DEVE ESSERE IN VALORE ASSOLUTO
      MINORE DI 256"
140 INPUT T
150 PRINT T
160 RANDOMISE ABS(T)
170 IF T < 0 THEN PRINT "DE";
180 PRINT "CODIFICA MESSAGGIO"
190 LET R = RND(26)
200 IF T < 0 THEN LET R = 26 — R
210 IF A$ = " " THEN GO TO 300
220 LET B = CODE(A$)
230 LET A$ = TL$(A$)
240 IF B = 0 THEN GO TO 280
250 LET B=B+R — 38
260 LET B=B — 26 x (B/26)
270 LET B=B+38
280 PRINT CHR$(B);
290 GO TO 190
300 PRINT
310 PRINT "ALTRO MESSAGGIO?"
320 INPUT A$
330 IF NOT CODE(A$) = 56 THEN GO TO 360
340 CLS
350 GO TO 100
360 PRINT "ARRIVEDERCI"
370 STOP
```

NOTA: Il programma gira con 1K RAM.

IL GIOCO DEI RESTI



PENSATE UN NUMERO N compreso tra 1 è 315, ma non lo date al calcolatore.

Il programma vi chiede:
- il resto di N/5
- il resto di N/7
- il resto di N/9.

Applicando un algoritmo il programma vi dice quale numero avete pensato.

La formula di calcolo è:

N = 126xR(1) · 225xR(2) · 280:R(3)

N = N — 315:(N/315)

dove R(I) sono i 3 resti richiesti.

Le variabili del programma sono:

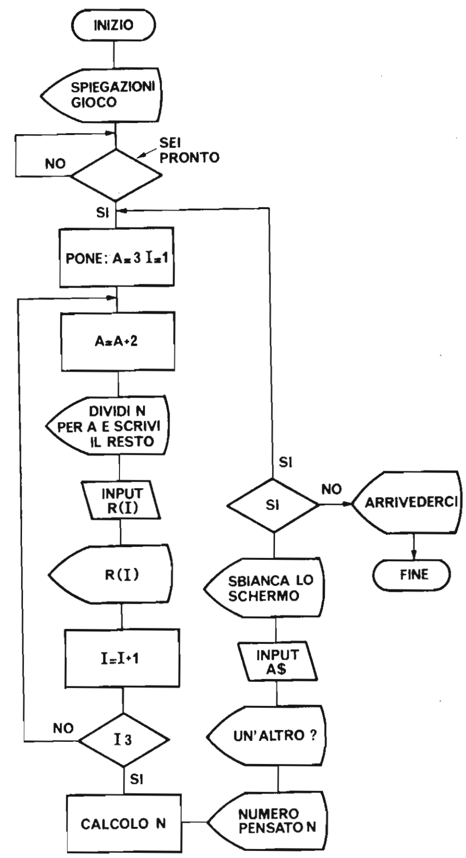
R(I) I = 1, 2, 3, per i 3 resti

A$ per le risposte

A per il numero calcolato.

```
 10 GIOCO DEI RESTI
 20 PRINT "GIOCO DEI RESTI"
 30 PRINT "PENSA UN NUMERO N COMPRESO TRA
    1 E 315"
 40 PRINT "PREMI (NEW LINE) QUANDO SEI
    PRONTO"
 50 INPUT A$
100 DIM R(3)
200 LET A = 3
210 FOR I = 1 TO 3
220 LET A = A + 2
230 PRINT "DIVIDI N PER"; A
240 PRINT "SCRIVI IL RESTO"
250 INPUT R(I)
260 PRINT R(I)
270 NEXT I
300 LET A = 126xR(I) + 225xR(2) + 280xR(3)
310 LET A = A-315x(A/315)
320 PRINT "NUMERO PENSATO: N="; A
330 PRINT 5 un'altro?"
340 INPUT A$
350 CLS
360 IF CODE(A$) = 56 THEN GO TO 100
370 PRINT "ARRIVEDERCI"
380 STOP
```

NOTA: Il programma gira con 1K RAM



L'amministrazione provinciale di Milano ha insignito **Ruben Castelfranchi** del Diploma e Medaglia d'Oro di benemerenza per essersi distinto, in mezzo secolo di attività, nei campi dirigenziale, giornalistico e culturale.

La cerimonia si è svolta nella Sala Consiliare di Palazzo Isimbardi, Milano, il 23 dicembre 1980 alla presenza delle autorità e del pubblico.

Al nostro direttore, che è sempre sulla breccia, le più calorose felicitazioni per il meritato riconoscimento e fervidi auguri di continua attività per lunghi anni futuri.

La Redazione



ERRATA CORRIGE

Microelaboratore AMICO 2000 articolo "Scheda BASIC" - Dicembre 80

Pubblichiamo di seguito le procedure rivedute e corrette di registrazione su cassetta dei programmi quando si è in possesso della scheda di BASIC da 8k.

PROCEDURA DI REGISTRAZIONE

1) PREMESSA

L'interprete BASIC, data la struttura del microprocessore 6502, utilizza molte locazioni della pagina Ø ovvero da ØØØØ a ØØFF per il proprio funzionamento ed è proprio in questa zona di memoria che possiamo trovare le informazioni che ci servono per registrare.
In particolare osserviamo la seguente tabella:

ØØ73	Parte bassa	indirizzo di partenza della memoria BASIC
ØØ74	Parte alta	
ØØ75	Parte bassa	indirizzo di fine memoria programma e inizio memoria delle variabili
ØØ76	Parte alta	
ØØ77	Parte bassa	indirizzo di fine memoria variabili e inizio memoria delle stringhe
ØØ78	Parte alta	
ØØ79	Parte bassa	indirizzo di fine memoria delle stringhe
ØØ7A	Parte alta	

NB: Se un programma non prevede nè variabili, nè stringhe le coppie di indirizzi ØØ75-ØØ76, ØØ77-ØØ78, ØØ79-ØØ7A sono eguali tra di loro.

2) REGISTRAZIONE DEL PROGRAMMA SU CASSETTA

Come già visto nella premessa è necessario annotare il contenuto di alcune locazioni della pagina Ø da ØØ73 a ØØ7A.
Dopo aver fatto ciò si registra con la procedura consueta partendo dalla locazione indicata in ØØ73-ØØ74 sino alla locazione indicata in ØØ79-ØØ7A.

NB Qualora si desiderasse utilizzare ancora il programma in memoria dopo averlo registrato è necessario reintegrare il contenuto delle locazioni da ØØØØ a ØØØ4 che vengono modificate dal programma di registrazione; sarà bene quindi annotare il contenuto di queste locazioni prima di iniziare la registrazione.

3) RIPRODUZIONE DEL PROGRAMMA DA CASSETTA IN MEMORIA

— Accendere il calcolatore e inizializzare il monitor video
— Lanciare il programma BASIC con il comando "O"
— Rientrare nel monitor video con il comando "ALT MODE"
— Verificare e annotare il contenuto delle locazioni ØØØØ, ØØØ1 e ØØØ2
— Riportare in memoria la cassetta con la procedura consueta imponendo solo il numero del programma richiesto
— Inizializzare il monitor e ripristinare il contenuto delle locazioni ØØØØ-ØØØ1-ØØØ2 nonchè da ØØ73 sino a ØØ7A con i valori già annotati
— Rientrare nel BASIC con il comando "Z", *ATTENZIONE* non usare il comando "0" altrimenti si perde tutto il lavoro fatto.

CORSO DI FORMAZIONE ELETTRONICA

— undicesima parte —

I transistori a effetto di campo

Il transistore a effetto di campo (f.e.t) e un dispositivo a semiconduttore che è in grado di eseguire quasi tutte le funzioni svolte dai normali transistori bipolari, ma che funziona in modo diverso.

Vi sono due tipi di f.e.t; il modello ad effetto di campo a giunzione (j.f.e.t.) ed il modello con il gate isolato (i.g.f.e.t). lo "i.g.f.e.t." è più conosciuto come transistore ad effetto di campo "metal oxide" (m.o.s.f.e.t.).

Si userà quindi nel manuale l'ultima dizione indicata. A sua volta il modello-base del m.o.s.f.e.t. può essere suddiviso in due categorie; vi è il modello detto "ad arricchimento"(enhancement type) ed il suo contrario "ad impoverimento" (depletion type). Poichè le tre versioni di f.e.t. possono essere realizzate con il canale n, oppure p, in tutto si hanno sei possibili tipi di f.e.t.

I f.e.t. hanno il pregio di combinare diversi vantaggi dei transistori bipolari e dei tubi elettronici. Così come il transistore bipolare, il f.e.t. ha dimensioni minuscole e non richiede alcuna intensità che riscaldi il filamento, dato che questo, logicamente non vi è.

L'impedenza d'ingresso di un f.e.t. peraltro è molto elevata, come nel caso dei tubi, mentre quella dei transistori bipolari è modesta, nella maggioranza delle condizioni di polarizzazione. In più, il f.e.t., in genere risulta meno rumoroso dei transistori bipolari.

IL TRANSISTORE AD EFFETTO DI CAMPO A GIUNZIONE

Come funziona

La figura 1.1 mostra un wafer di silicio leggermente drogato, del tipo n, provvisto di contatti ohmici ai due estremi, con un pila connessa a questi contatti.

Il contatto al quale fa capo il capo positivo della pila è come il DRAIN, mentre il negativo della pila è collegato al contatto indicato come SOURCE.

Una corrente che consiste nella maggioranza dei portatori delle cariche, scorre nel wafer di silicio dal drain al source, e l'importanza di tale flusso è inversamente proporzionale alla resistenza del wafer.La corrente detta, é specificata come CORRENTE DI DRAIN. La resistenza del wafer dipende a sua volta dalla lunghezza della barretta di silicio n, e dalla sezione di questa, o canale. Come dire: R= pl/a. Per valori specificati di resistenza e lunghezza, la resistenza del canale dipende dall'area della sezione trasversale del canale. Se si può mutare in qualche modo tale area, è possibile variare la resistenza del canale, quindi la corrente di drain.

Una caratteristica di una giunzione p-n è che la regione che si trova al di qua ed al di là del punto di giunzione, nota anche come "strato di svuotamento",

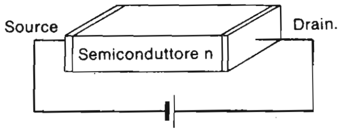


Fig. 1.1 - Semiconduttore di tipo "n".

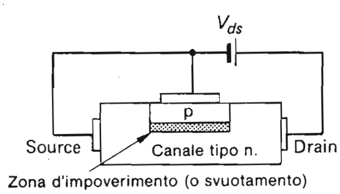


Fig. 1.2 - Struttura basilare di un transistore f.e.t. a giunzione.

ha una resistenza elevata, ed è funzione, per quanto riguarda la sua profondità, della tensione inversa che è applicata alla giunzione. Tale strato povero di cariche, può essere impiegato per effettuare il necessario controllo della resistenza del canale. Serve quindi una giunzione p-n, sul wafer di silicio, e se ne può ricavare una diffondendo nella barretta del materiale p, in modo da realizzare una regione p, come si vede nella figura 1.2.La regione p è drogata più intensamente del canale n, per assicurare la presenza profonda dello strato povero di cariche nel canale. Sulla regione p si effettua un contatto puramente ohmico, e quest'ultimo vien detto terminale di gate.

Se il gate è direttamente connesso al source, la giunzione p-n risulta polarizzata all'inverso, e lo strato povero di cariche si estende maggiormente nel canale.

La giunzione p-n è polarizzata all'inverso perchè la regione del gate del tipo p è al potenziale zero, mentre la regione n del canale ha una certa polarizzazione positiva.

Un gradiente del potenziale, lungo il canale, fa si che si abbia un potenziale massimo, equivalente al positivo della batteria presente al drain, e che al source sia presente una tensione zero. Siccome l'area della sezione del canale è più piccola nella regione del gate, rispetto ai due estremi (a causa dello strato d'impoverimento), la resistenza di quest'area è relativamente ampia, e la maggior caduta di tensione avviene in questo settore del canale. Il terminale drain del canale che ha al centro la regione del gate, è ad un potenziale più ampio di quello del source; l'effetto dello strato d'impoverimento è mostrato dettagliatamente nella figura 1.3.

Quando la tensione drain-source è zero (fig. 1.3a), lo strato d'impoverimento corrispondente alla giunzione p-n è stretto ed ha un minimo effetto sulla resistenza del canale. Se s'incrementa la tensione drain-source,raggiungendo un valore più grande dello zero, si ha un ingrandimento della zona di svuotamento,che si estende nel canale. Ciò è mostrato nella figura 1.3b, che indica anche come la regione di svuotamento si allarghi più rapidamente verso il terminale drain, e meno verso il terminale source.

Quindi, incrementando la tensione drain-source, si aumenta la resistenza del canale e ciò ha come risultato che l'aumento nella corrente del drain è meno proporzionale alla tensione, come dire che raddoppiando la tensione drain-source, non si ha il corrispondente raddoppio della corrente del drain, perchè la resistenza del canale aumenta. Se si aumenta ancora la tensione drain-source, la zona svuotata di cariche si estende ulteriormente nel canale, ed eventualmente si può raggiungere un punto nel quale la zona attraversa completamente il canale (fig. 1.3c). La tensione drain-source che produce questo effetto, è nota come PINCH-OFF VOLTAGE.

Una volta che si è nella situazione di pinch-off, altri aumenti nella tensione drain-source allargano la zona di pinch-off (fig. 1.3d). La corrente del drain cessa di aumentare in proporzione ad ogni incremento della tensione drain-source, ma a questo punto si mantiene più o meno costante con i cambiamenti nella tensione drain-source. La corrente di drain continua a fluire perchè un campo elettrico piuttosto ampio appare sulla regione di svuotamento del canale, e questo campo permette agli elettroni di attraversare la regione.

La tensione inversa applicata alla giunzione p-n del gate, può essere aumentata anche applicando un potenziale negativo, rispetto al source, al terminale del gate. Se la tensione gate-source è resa negativa, la polarizzazione inversa della giunzione gate-canale è incrementata.

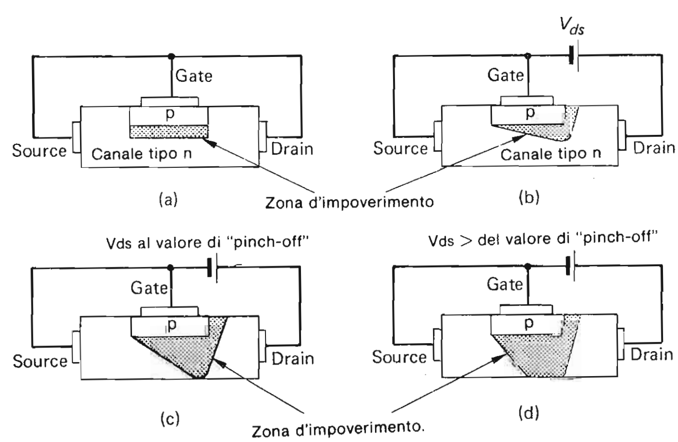


Fig. 1.3 - Effetto dell'incremento della tensione drain-source.

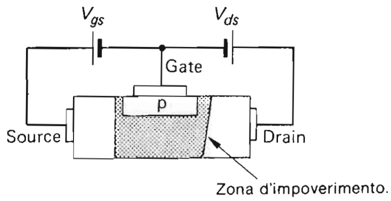


Fig. 1.4 - Effetto dell'incremento della tensione gate-source.

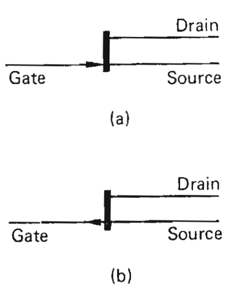


Fig. 1.5 - Simboli normalmente impiegati per (a) un f.e.t. a giunzione (j.f.e.t.) munito di canale e (b) "n" per un j.f.e.t. munito di canale "p".

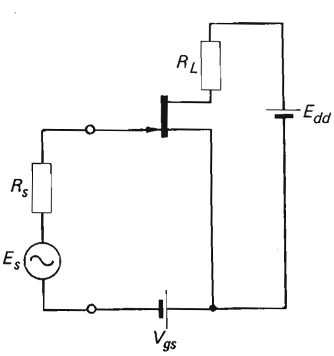


Fig. 1.6 - Schema di base per uno stadio amplificatore j.f.e.t.

Questo aumento nella tensione di polarizzazione allarga la zona di svuotamento nella regione del gate, quindi incrementa la resistenza del canale. Di conseguenza la corrente del drain diminuisce man mano che la tensione gate-source diviene più negativa, sino ad approssimarsi al valore di pinch-off, con il canale nella situazione di pinch-off (fig.1.4). Allorchè ciò accade, la corrente del drain giunge a zero. In genere, il f.e.t. a giunzione, è impiegato con delle tensioni applicate sia al drain che al gate, con la tensione del drain che è più grande del valore di pinch-off. La resistenza del canale al di sopra del punto di pinch-off, è determinata dalla tensione gate-source, e la tensione drain-source produce un campo elettrico che lascia passare gli elettroni attraverso la regione estesa di svuotamento. La corrente di drain è quindi più o meno indipendente dalla tensione drain-source e più soggetta al controllo effettuato tramite la tensione gate-source.

Un f.e.t. a giunzione dal canale p funziona in maniera analoga, fatta eccezione per il particolare che è necessario incrementare la tensione gate-source nella direzione positiva, per ridurre la corrente di drain.
Inoltre, com'è ovvio, il drain è tenuto ad un potenziale negativo rispetto al source.I simboli correntemente impiegati per i f.e.t. a giunzione muniti di canale n e di canale p appaiono nella figura 1.5a e b.

Ambedue i tipi di f.e.t. a giunzione lavorano con la polarizzazione di gate inversa; proprio per questa ragione, si ha un'impedenza d'ingresso tanto ampia.

Applicazione in un circuito amplificatore

Quando s'impiega un f.e.t. a giunzione in un circuito amplificatore, deve essere possibile controllare la corrente del drain tramite la tensione del segnale. In tal modo, facendo passare la corrente del drain attraverso una resistenza, si ha una tensione all'uscita che si sviluppa appunto ai capi della resistenza del drain, e questa è la versione amplificata della tensione-segnale d'ingresso. Il necessario controllo della corrente del drain può essere ottenuto con il segnale nel circuito gate-source del f.e.t. come si vede nella figura 1.6.

La sorgente del segnale, o e.m.f. E_s, con l'impedenza R_s, sono collegate in serie, nel circuito del gate del f.e.t. con una tensione di polarizzazione prelevata da una pila, o e.m.f.V_{gs}. La tensione totale inversa di polarizzazione applicata alla giunzione del canale è la somma della tensione del segnale E_s e della polarizzazione V_{gs}. Durante i semiperiodi positivi della forma d'onda del segnale, la polarizzazione inversa della giunzione è ridotta,sicchè la zona di svuotamento diminuisce, e la corrente del drain aumenta. Di converso, i semiperiodi negativi del segnale aumentano la polarizzazione e provocano l'estensione della zona di svuotamento nel canale; in tal modo la corrente del drain si riduce, e la corrente del drain varia con una forma che corrisponde alla forma d'onda del segnale all'ingresso.

La tensione d'uscita si sviluppa sulla resistenza del drain R_L, e può essere prelevata tra il drain e la massa.

Si ha un guadagno di tensione, perchè la variazione di tensione sulla R_L è assai più ampia della tensione-segnale E_s. Un incremento della tensione - segnale nella direzione positiva, produce un parallelo incremento nella corrente del drain, quindi un aumento nella tensione che appare su R_L. La tensione drain-source V_{ds} è la differenza tra la tensione che alimenta il drain E_{dd} ed il valore che si evidenzia su R_L, quindi ad un aumento della corrente corrisponde un calo nella tensione drain-source. Ciò significa che uno stadio amplificatore impiegante un f.e.t. a giunzione con la configurazione a source comune, ha i segnali d'ingresso e di uscita in controfase. E' necessario assicurarsi che la tensione-segnale non sia tanto ampia da portare la tensione gate-source ad un valore positivo più grande di 0,5V, altrimenti si perde l'altissima impedenza che caratterizza uno stadio impiegante un f.e.t. a giunzione.

Costruzione

La costruzione di un transistore ad effetto di campo del tipo a giunzione è mostrata nella figura 1.7g. I passi che sono necessari per giungere alla realizzazione, sono mostrati nelle figure da 1.7a sino a g. Un substrato di silicio fortemente drogato del tipo p è indicato con la sigla p^+ nella figura 1.7a.

Su questo si fa crescere uno strato di biossido di silicio (fig 1.7b). In seguito (fig.1.7c) un settore del biossido è asportato per realizzare un'area esposta nel silicio p del substrato, e tramite questa si diffondono delle impurità del tipo n. In tal modo, sul substrato P si crea una zona n, come passo successivo si fa sviluppare uno strato di biossido di silicio sulla superficie così ottenuta (fig.1.7d). Il passo successivo, mostrato nella figura 1.7e, è, prima di tutto, praticare

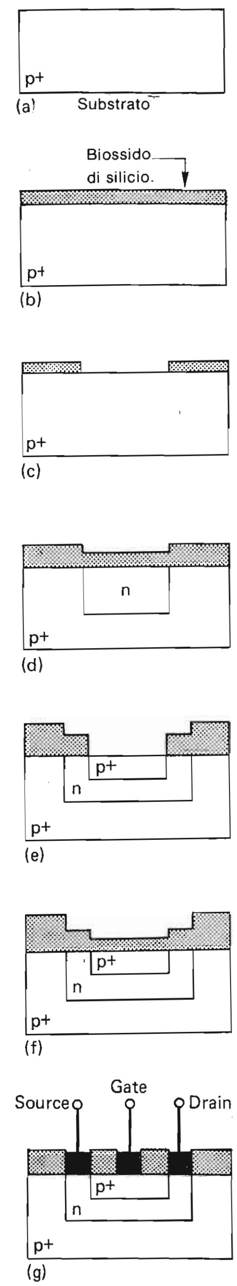


Fig. 1.7 - Passi successivi nella realizzazione di un j.f.e.t. dal canale "n".

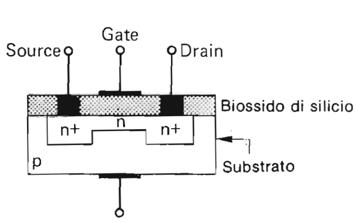


Fig. 1.8 - Realizzazione di un m.o.s.f.e.t. del tipo ad impoverimento munito di canale "n".

una nuova apertura nel biossido di silicio, quindi diffondere una nuova regione p^+ nell'area esposta della regione n del substrato. Ora, si provoca la formazione di un terzo strato di biossido di silicio sulla superficie del dispositivo (fig.1.7f). Su questo si praticano delle fessure, e si effettuano delle connessioni in alluminio ai due lati terminali della regione n, nonchè sopra alla regione p (fig. 1.7g). I terminali connessi ai due lati terminali della regione n corrispondono alle connessioni di source e drain, mentre il terzo collegamento serve come gate.

I parametri più importanti di un f.e.t. a giunzione sono la sua conduttanza mutua g_m, la resistenza d'ingresso R_{IN}, nonchè la resistenza drain-source r_{ds}. La conduttanza mutua è definita come il rapporto del cambiamento della corrente del drain verso il cambiamento della tensione gate-source che lo produce, mantenendo costante la tensione drain-source, come dire:

$$g_m = \frac{\delta I_d}{\delta V_{gs}} \quad V_{ds} \text{ costante} \qquad (1.1)$$

La resistenza drain-source r_{ds}, è il rapporto di cambiamento nella tensione drain-source verso il cambio corrispondente nella intensità del drain, con la tensione gate-source mantenuta costante, come dire:

$$r_{ds} = \frac{\delta V_{ds}}{\delta I_d} \quad V_{gs} \text{ costante} \qquad (1.2)$$

Tipicamente, gm ha un valore che ricade nella gamma tra 1 e 7 mS, mentre r_{ds} può andare da 40 kΩ ad 1MΩ.

L'impedenza d'ingresso di un f.e.t. a giunzione, è il valore più elevato che può essere presentato dalla giunzione p-n del gate rispetto al canale con la polarizzazione inversa. Tipicamente, si può prevedere una impedenza d'ingresso di $10^8\Omega$.

IL M.O.S.F.E.T.

Il transistore ad effetto di campo "metal oxide", in genere noto come m.o.s.f.e.t., differisce dal f.e.t. a giunzione perchè il suo gate è isolato dal canale da uno strato di silicio. Lo strato di silicio aumenta l'impedenza d'ingresso del f.e.t., già elevata, sino a valori estremamente elevati, come $10^{10}\Omega$ o anche più. Il valore altissimo dell'impedenza d'ingresso è mantenuto quale che sia il valore della polarizzazione e le tensioni gate-source, visto che l'impedenza non dipende da una giunzione p-n polarizzata inversamente.

Il m.o.s.f.e.t. è disponibile in due tipi diversi: vi è il modello "ad impoverimento" e quello " ad arricchimento". Ambedue i tipi di m.o.s.f.e.t. possono essere realizzati con il canale-n ed il canale-p; in sostanza, quindi vi sono quattro diversi modelli di base.

IL M.O.S.F.E.T. AD IMPOVERIMENTO

I dettagli costruttivi di un m.o.s.f.e.t. dal canale n, funzionante "ad impoverimento" (depletion mode) è mostrato nella figura 1.8. Vi sono due regioni n^+ intensamente drogate, che sono diffuse su di un substrato p leggermente drogato, e che sono riunite da un canale n leggermente drogato.

Il terminale del gate è una placchettina in alluminio, che è isolata dal canale predetto tramite uno strato di biossido di silicio. Un'altra connessione è effettuata sul substrato medesimo.

In molti m.o.s.f.e.t. il terminale di substrato e connesso interamente al termine del source, ma talvolta è disponibile anche la connessione esterna specifica. Il substrato deve sempre essere mantenuto ad un potenziale negativo, in relazione al drain per essere certi che la giunzione canale-substrato p-n sia sempre mantenuta nella conduzione inversa. Tale condizione può essere semplicemente soddisfatta collegando substrato e source. Nel canale visto, si crea una zona di rarefazione delle cariche (impoverimento) che dipende, per la sua importanza, dalla tensione drain-source. A causa della tensione che è fatta cadere sulla resistenza del canale della corrente del drain, la zona d'impoverimento si estende sempre più dalla parte del drain, che dalla parte del source. La resistenza del canale dipende da quanto è ampia la zona d'impoverimento, e da quanto questa penetra nel canale. Con zero volt al termine del gate, la corrente del drain, all'inizio aumenta con l'aumentare della tensione drain-source, ma estendendosi la zona di impoverimento verso il drain, la corrente diviene più o meno costante anche se vi sono incrementi nella tensione drain-source.

La resistenza del canale, e con questa la corrente del drain di un m.o.s.f.e.t. ad impoverimento, può quindi essere controllata con una tensione applicata al gate. Una tensione positiva applicata al gate attira gli elettroni nel canale delle zone intensamente drogate n^+ che sono agli estremi. Il numero degli elettroni liberi utilizzabili per la conduzione nel canale in tal modo aumenta, cosicchè la resistenza del canale diminuisce. La riduzione nella resistenza del canale, determina,logicamente, lo scorrere di una più elevata corrente di collettore

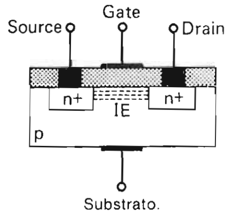
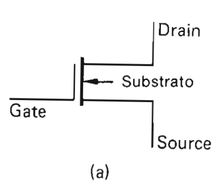


Fig. 1.9 - Realizzazione di un m.o.s.f.e.t. ad arricchimento munito di canale "n". IE = Gli elettroni indotti formano un canale virtuale quanto la tensione del gate è positiva.



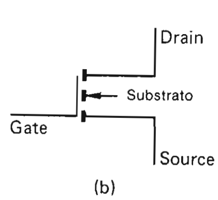


Fig. 1.10 - Simboli normalmente impiegati per (a) un m.o.s.f.e.t. del tipo ad impoverimento munito di canale "n", e (b) un m.o.s.f.e.t. ad arricchimento munito di canale "n".

per una data tensione mantenuta eguale tra i terminali di source e di drain.

Un incremento nella polarizzazione positiva del gate, eleva l'intensità che scorre quando la tensione drain-source è abbastanza elevata per provocare l'estensione della zona di impoverimento verso il drain.

Di converso, se il gate è polarizzato in modo negativo, in relazione al source, gli elettroni sono respinti fuori dal canale e verso le regioni n^+. Questa situazione riduce il numero di elettroni disponibili per la conduzione nella zona del canale, e la resistenza del canale aumenta. La corrente di drain che circola quando la zona d'impoverimento ha sbarrato il canale, dipende dalla resistenza del canale.

La corrente di drain in un m.o.s.f.e.t. ad impoverimento può quindi essere controllata dalla tensione che si applica tra il gate ed il source.

IL M.O.S.F.E.T. AD ARRICCHIMENTO

La figura 1.9 mostra la costruzione di un m.o.s.f.e.t. del tipo ad arricchimento. Il terminale del gate è isolato dal canale per mezzo di uno strato di biossido di silicio, ed il substrato ed il terminale del source sono usualmente connessi assieme, per mantenere la giunzione p-n canale-substrato nelle condizioni di polarizzazione inversa. Come si vede, non vi è alcun canale tra le regioni n^+ del source e del drain; di conseguenza la corrente del drain che scorre quando la tensione gate-source è zero, è molto piccola. Se, tuttavia, si applica una tensione tra i terminali di gate e source, e la polarità di questa è tale da rendere il gate positivo nei confronti del source si forma un canale virtuale. La tensione positiva del gate attrae gli elettroni nella regione posta sotto il gate e produce una sorta di canale n (lo si scorge nella figura) nel quale può scorrere la corrente di drain.

La tensione positiva che deve essere applicata al gate per produrre il canale virtuale, è detta tensione di soglia (threshold voltage) ed è tipicamente di 2V o all'incirca. Una volta che il canale virtuale si sia formato, la corrente di collettore che circola, dipende dalla grandezza delle tensioni gate-source e drain-source.

Un aumento nella tensione gate-source oltre al valore di soglia, attrae molti altri elettroni nella regione del canale, e di conseguenza, riduce la resistenza del canale medesimo. La corrente di drain produce una caduta di tensione lungo il canale, e così come negli altri tipi di f.e.t. si raggiunge la condizione di "pinch-off" ad una determinata tensione di drain. Ad un particolare livello di tensione gate-source, la corrente di drain aumenta con l'aumento della tensione drain-source, ma raggiunge lo stato di "pinch-off" rimane più o meno costante.

La corrente di drain di un m.o.s.f.e.t. può quindi essere controllata dalla tensione connessa tra i terminali di gate e source, e, se tale corrente è fatta scorrere in una resistenza adeguata, si ha un guadagno in tensione.

La disposizione circuitale di base, per un amplificatore m.o.s.f.e.t. è simile a quella da adottare per un f.e.t. a giunzione vista nella figura 1.6 ed il tutto funziona in maniera analoga.

I parametri più significativi di un m.o.s.f.e.t. sono gli stessi di quelli riportati per il f.e.t. a giunzione, a dire, la conduttanza mutua g_m, la resistenza drain-source r_{ds}, e la resistenza d'ingresso R_{IN}.

Tipicamente, la conduttanza mutua è dell'ordine di $1 \div 10$ mS, rds può andare da 5 a 50 kΩ ed il valore di R_{IN} può essere di $10^{10}\Omega$ e più grande. E' da notare che mentre i valori di conduttanza mutua sono approssimativamente gli stessi di quelli di un f.e.t. a giunzione, la resistenza drain-source è più bassa, ma la resistenza d'ingresso è più elevata.

Le figure 1.10a e b, mostrano i simboli per i m.o.s.f.e.t. ad impoverimento e ad arricchimento muniti di canale n. I simboli per i medesimi, muniti di canale p, differiscono solamente per la freccia che ha la direzione inversa.

CARATTERISTICHE STATICHE

Le caratteristiche statiche di un f.e.t., sono rappresentate da una famiglia di curve che rappresentano l'andamento dellla corrente del drain nei confronti della tensione e queste sono impiegate per determinare l'intensità che scorre quando vi è una particolare combinazione di tensioni gate-source e drain-source applicata all'elemento. In genere si disegna due gruppi di caratteristiche statiche; quelle del drain e quelle mutue.

Caratteristiche del drain

Le caratteristiche del drain di un f.e.t. sono curve che indicano la corrente del drain in rapporto alle tensioni drain-source per valori costanti della tensione gate-source. Le caratteristiche dette, possono essere ricavate impiegando il circuito che si vede nella figura 1.11 e che serve per misurare le caratteristiche di un f.e.t. a giunzione munito di canale n.

I dati basilari per poter scrivere le curve caratteristiche del drain sono i

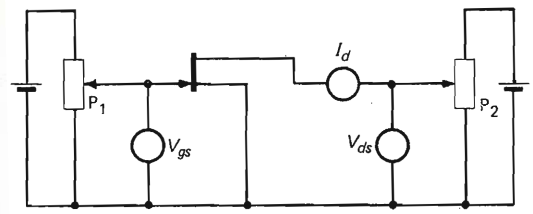


Fig. 1.11 - Circuito utilizzabile per determinare le caratteristiche statiche di un f.e.t. a giunzione munito di canale "n".

valori della corrente del drain che circola quando la tensione drain-source è aumentata in un certo numero di passi successivi che iniziano dallo zero; la tensione gate-source deve essere tenuta costante, ad un valore che convenga. Il metodo in genere impiegato per ottenere i dati è il seguente: la tensione gate-source è regolata ad un valore previsto tramite il divisore di potenziale P1, quindi la tensione drain-source è aumentata, partendo da zero, con un certo numero di passi. Ad ogni passo, si annota la corrente che circola nel drain. Di seguito, la tensione gate-source è regolata per un altro valore che serva, e la procedura è ripetuta. In tal modo, si ottengono dati sufficienti per poter tracciare una famiglia di curve della corrente del drain di base alla tensione drain-source. La famiglia di curve così ricavata, è detta "delle caratteristiche del drain" del f.e.t. Le caratteristiche del drain di altri tipi di f.e.t. sono ottenute in maniera analoga. La figura 1.2 mostra le caratteristiche del drain tipiche per sei diversi tipi di f.e.t.

Va notato che ogni curva ha una regioni di valori bassi della V_{ds}, nella quale Id è proporzionale alla V_{ds}. In queste regioni, o tratti delle curve, i dispositivi possono essere impiegati come resistenze dipendenti dalla tensione, come dire, resistenze nelle quali il

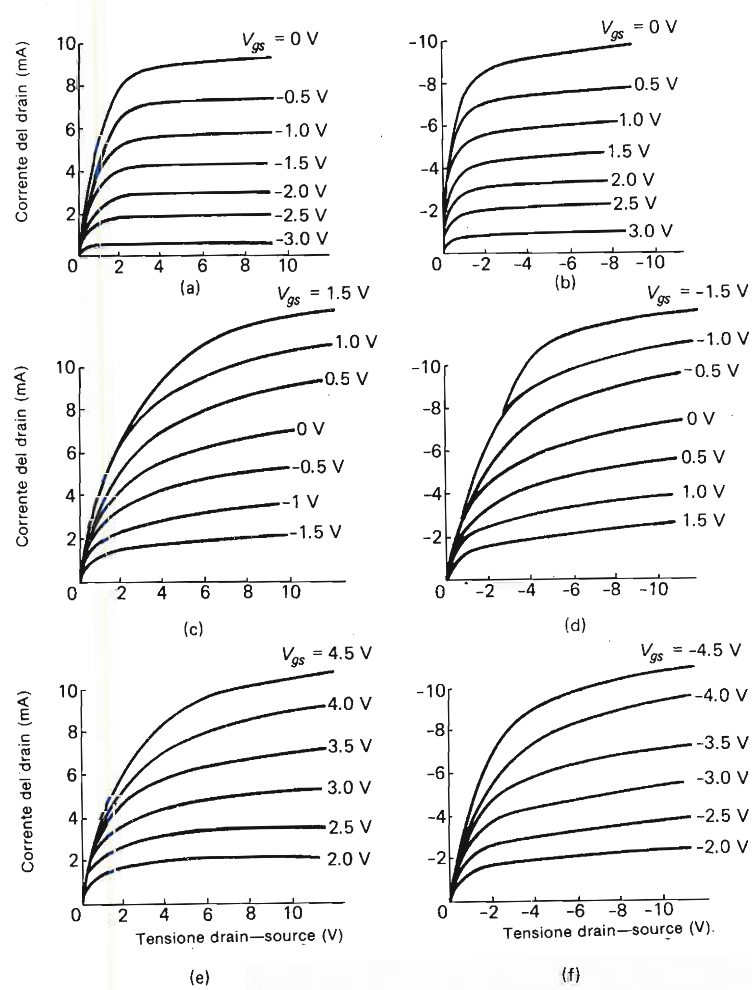


Fig. 1.12 - Curve caratteristiche di collettore di:
(a) un j.f.e.t. munito di canale "n",
(b) un j.f.e.t. munito di canale "p",
(c) un m.o.s.f.e.t. ad impoverimento munito di canale "n",
(d) un m.o.s.f.e.t. ad impoverimento munito di canale "p",
(e) un m.o.s.f.e.t ad arricchimento munito di canale "n",
(f) un m.o.s.f.e.t. ad arricchimento munito di canale "p".

valore V_{ds}/I_d dipende dal valore della V_{ds}. Per tutti i dispositivi, la corrente del drain che circola quando la tensione gate-source è zero, è indicata come I_{dss}.

Caratteristiche mutue

Le caratteristiche mutue o di trasferimento di un f.e.t. sono curve della corrente di drain tracciate in relazione alla tensione gate-source per diversi valori costanti della tensione drain-source. Le caratteristiche mutue di un f.e.t. a giunzione munito di canale n, possono essere determinate impiegando il circuito fondamentale di figura 1.11 e con la procedura che segue. La tensione drain-source va mantenuta ad un valore costante mentre la tensione gate-source è aumentata in un certo numero di passi successivi. Ad ogni passo, il valore della corrente del drain va annotata.

La procedura deve essere ripetuta per il numero desiderato di altre tensioni drain-source.

I valori della conduttanza mutua e della resistenza drain-source possono essere ottenuti dalle caratteristiche del drain, mentre la mutua conduttanza può essere determinata anche dalle caratteristiche mutue.

Il metodo da impiegare per l'ottenimento dei valori di questi parametri è analogo a quello che serve per determinare il valore del guadagno in corrente e la resistenza d'uscita di un transistore bipolare.

ESEMPIO 1.1

Un f.e.t. a giunzione dal canale "n" ha i dati che appaiono nella tavola.1.1

In base alla tabella, si traccino le curve caratteristiche di drain e le si usi per determinare la conduttanza mutua g_m del dispositivo alla $V_{ds} = 12V$. Si calcoli anche la resistenza drain-source per una $V_{gs} = -2V$.

Si ricavi anche la curva della conduttanza mutua e da questa si ottenga la gm alla $V_{ds} = 12V$.

Soluzione

Le curve caratteristiche del drain del f.e.t. considerato appaiono nella figura 1.13.

La conduttanza mutua g_m del f.e.t. è data dalla formula $g_m = \delta I_d / \delta V_{gs}$, con la Vds costante a 12V. Dalle caratteristiche si vede che una variazione nella V_{gs} da $-2V$ a $-1V$ produce una variazione nella I_d da 2,9 a 6,2 mA.

Di conseguenza:

$$g_m = \frac{6,2 - 2,9}{2 - 1} \cdot 10^{-3} = 3,3 \text{ mS}$$

(risposta)

Sempre dalle caratteristiche si può vedere che una variazione nella V_{ds} da 12 a 16V, con una V_{gs} costante a $-2V$, determina una variazione nella I_d da 2,9 a 3,0 mA.

Di conseguenza:

$$r_{ds} = \frac{16 - 12}{(3,0 - 2,9) \cdot 10^{-3}} = 40.000\Omega$$

(risposta)

Le caratteristiche mutue del f.e.t. a giunzione sono mostrate nelle curve di figura 1.14. La conduttanza mutua g_m del dispositivo è data dalla pendenza delle curve, quindi, con una V_{ds} costante di 12V, si ha:

$$g_m = \frac{(6,2 - 2,9) \cdot 10^{-3}}{1} = 3,3 \text{ mS}$$

(risposta)

Effetti della temperatura

La velocità con la quale le cariche maggioritarie passano attraverso il canale dipende sia dalla tensione drain-source che dalla temperatura del f.e.t. Un incremento nella temperatura riduce la velocità e ciò appare in forma di riduzione nella corrente del drain che circola per una data tensione di gate-source e di drain-source.

Un altro fattore che influenza la

Tavola 1.1

Corrente del drain (mA)				
Tensione drain-source V_{ds} (V)	Tensione gate-source $V_{gs} = 0V$	$= -1V$	$= -2V$	$= -3V$
0	0	0	0	0
4	0	5,0	2,4	0,30
8	10,1	5,9	2,7	0,35
12	10,2	6,2	2,9	0,40
16	10,25	6,3	3,0	0,45
20	10,3	6,35	3,05	0,50
24	10,35	6,4	3,1	0,55

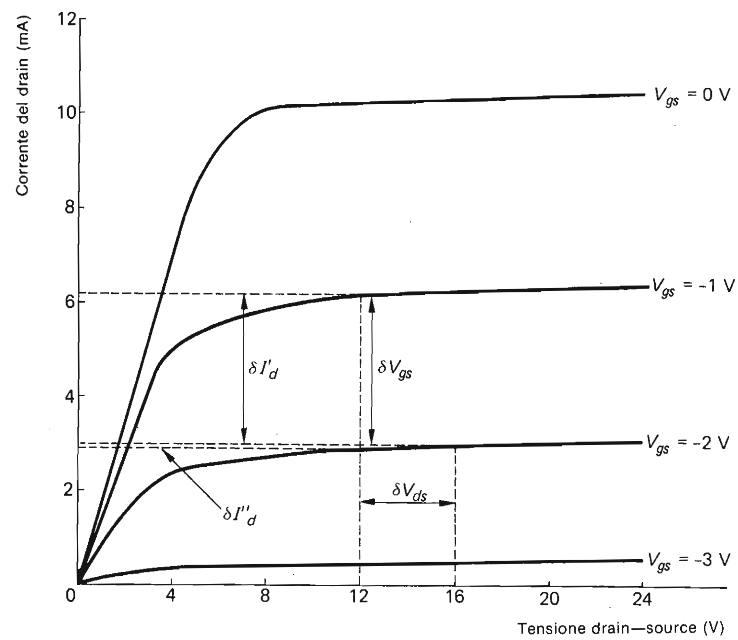


Fig. 1.13

variazione nella corrente del drain con il cambiamento nella temperatura, è il potenziale di barriera sulla giunzione p-n gate-canale. Un aumento della temperatura provoca il calo nel potenziale di barriera, e questo fenomeno, a sua volta, riduce l'ampiezza della zona di svuotamento con una data tensione gate-source. La resistenza del canale cala e la corrente del drain cresce. I due effetti tendono a variare la corrente del drain in direzione opposte ed il risultato generale non può che essere, di conseguenza, assai piccolo. In pratica, è possibile scegliere una particolare tensione gate-source alla quale si ottenga un coefficente di temperatura zero. Generalmente dicendo, però, l'andamento generale è che la corrente del drain cala con un aumento della temperatura. Questo comportamento è esattamente opposto a quello riscontrato con i transistori bipolari.

COME SI DEVONO MANEGGIARE I M.O.S.F.E.T.

Il terminale di gate di un m.o.s.f.e.t. è isolato dal rispettivo canale da uno strato sottilissimo di biossido di silicio ($\simeq$ 100 nm), che effettivamente si com-

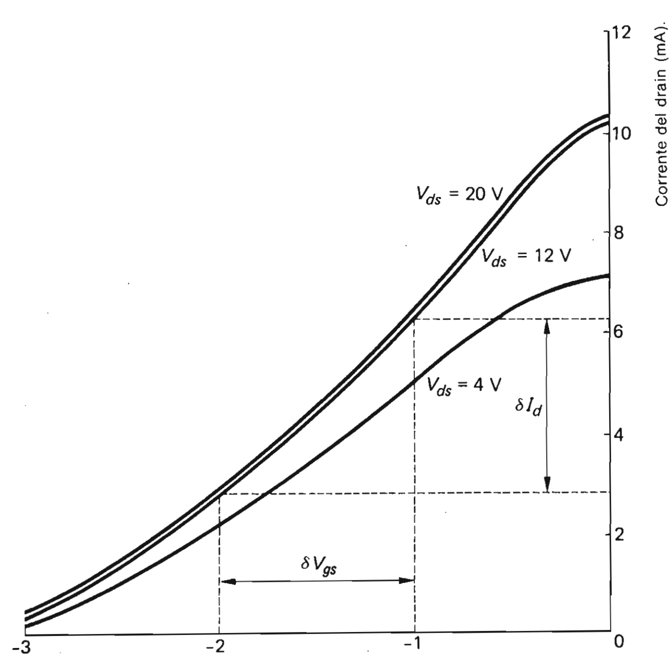


Fig. 1.14

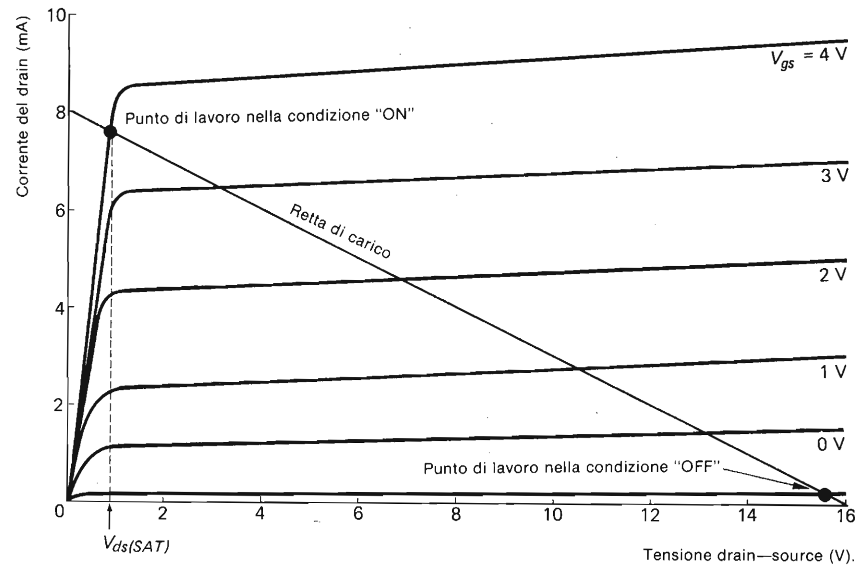


Fig. 1.15 - Il f.e.t. impiegato come interruttore.

porta come il dielettrico di un condensatore. Ogni carica elettrica accumulata sul terminale del gate può produrre facilmente una tensione attraverso il dielettrico, e questa può avere un'ampiezza sufficiente per forarlo. Non appena ciò accade, il gate non è più isolato dal canale ed il m.o.s.f.e.t. è distrutto.

La carica atta a distuggere un m.o.s.f.e.t. non deve necessariamente essere troppo importante, visto che la capacità tra il gate ed il canale è molto piccola e $V= Q/C$. Ciò significa, che una tensione pericolosa può essere prodotta con molta facilità; ad esempio, toccando il reoforo del gate con le dita o con un arnese. Per prevenire i danni nei m.o.s.f.e.t. durante il magazzinaggio, o mentre li si monta in circuito, una precauzione usuale è porre a contatto i reofori di gate e source. Il corto protettivo, può essere eseguito avvolgendo i due fili, oppure con una mollettina che sia avvolta sui reofori, o inserendo i terminali in una gelatina conduttiva o in un grasso del pari conduttivo.

Il cortocircuito va lasciato in opera sino a che il dispositivo non è ben collegato in circuito, in particolare, durante il procedimento di saldatura.

Alcuni m.o.s.f.e.t. sono realizzati con un diodo zener connesso internamente tra il gate ed il substrato. Normalmente, la tensione ai capi del diodo è troppo bassa per mandarlo in conduzione, quindi si ha un effetto trascurabile sul funzionamento del dispositivo. Se però una tensione pericolosamente elevata si presenta al gate, sviluppata da un qualche fenomeno statico, lo zener conduce di colpo prima che il valore sia salito abbastanza per causare il danneggiamento permanente.

IL TRANSISTORE A EFFETTO DI CAMPO COME INTERRUTTORE

Un transistore a effetto di campo può essere impiegato come interruttore elettronico perchè la corrente di drain può essere commutata in ON ed OFF tramite l'applicazione di un giusto potenziale tra gate e source. Nella condizione ON, la tensione gate-source va spostata verso il punto di lavoro al culmine della linea di carico (si vede la figura 1.15), cosicchè può scorrere la massima intensità di drain. La tensione ai capi del f.e.t. nota come tensione di *saturazione* $V_{DS(SAT)}$ non raggiunge lo zero in questa condizione, ma tipicamente ha un valore compreso tra 0,2V ed 1,0V. Nel caso del f.e.t. le cui caratteristiche sono riportate, la resistenza nell'ON è 0,9V/7,6 mA, come dire 118Ω, ma questo valore è in genere più elevato di quello dei vari f.e.t. comunemente reperibili; la R_{ON} in genere si aggira su 30-60 Ω.

Per portare il f.e.t. nella condizione OFF la tensione gate-source è ridotta al punto di "pinch-off" visto in precedenza, o al di sotto di questo, al termine basso della retta di carico. In tali condizioni la corrente del drain è ridotta ad un valore molto basso, tipicamente 1 nA, per un f.e.t. a giunzione, ed a 50 pA per un m.o.s.f.e.t.

Il minimo tempo impiegato da un f.e.t. per passare da uno stato all'altro è assai importante. Vi è una dissipazione massima nel f.e.t. commutatore, mentre questo sta passando da uno stato all'altro, sia che il dispositivo inizialmente abbia lo stato di ON o di OFF; più rapidamente il f.e.t. commuta, più elevata è la sua efficienza

VANTAGGI DEI TRANSISTORI BIPOLARI E DEI F.E.T.

L'impedenza d'ingresso di un transistore bipolare dipende dalla sua corrente CC di collettore a riposo, e il suo valore é compreso tra 1000 e 3000 Ω. Se il transistore è polarizzato in modo tale da assumere una corrente di collettore a riposo che valga solo qualche microampere, si può ottenere una impedenza d'ingresso di 1 MΩ o più. L'impedenza d'ingresso di un f.e.t. invece è naturalmente elevata, mentre un m.o.s.f.e.t. ha una impedenza eccezionalmente elevata.

La conduttanza mutua di un transistore bipolare è 40 mS per mA di corrente alternata di collettore, quindi è considerevolmente più elevata della conduttanza mutua di un f.e.t.; ciò significa che un bipolare è in grado di dare guadagno in tensione molto più ampio. La corrente di collettore di un transistore bipolare aumenta con l'aumentare della temperatura, e vi è il pericolo della valanga termica se non s'impiega un adatto circuito di stabilizzazione in CC e/oppure un dissipatore adatto. Al contrario, la corrente del drain di un f.e.t. cala, se la temperatura cresce, quindi non vi sono rischi di instabilità e guasti termici.

Quando un transistore bipolare è impiegato come amplificatore a radiofrequenza in un radioricevitore supereterodina, a causa delle sue caratteristiche mutue, si può avere un effetto alquanto nocivo detto MODULAZIONE INCROCIATA, se giunge un segnale molto ampio indesiderato. La modulazione incrociata è un effetto nel quale la modulazione d'ampiezza del segnale indesiderato è trasferita sulla portante che si vuole ricevere e produce delle interferenze. Le mutue caratteristiche di un f.e.t. comprendono una risposta molto piccola alla distorsione del terz'ordine, così la modulazione incrociata non può diventare un problema.

Quando un f.e.t. è impiegato come interruttore, la sua resistenza nello stato di ON è più grande della resistenza presentata nell'analogo stato da un transistore bipolare, ma l'interruzione può avvenire nei due sensi, a dire che i terminali drain e source sono intercambiabili. D'altra parte, la velocità di commutazione di un f.e.t. è più bassa di quella di un transistore bipolare. Ciò dipende dal fatto che la resistenza del f.e.t. nello stato di ON è più grande di quella di un transistore bipolare nell'analoga condizione, quindi il f.e.t. non è in grado di caricare e scaricare le capacità parassitarie e la capacità d'ingresso dello stadio susseguente in modo altrettanto rapido.

distrazioni

Il sale nel caffé è capitato a tutti di metterlo.

L'elenco delle distrazioni occuperebbe qualche volume formato vocabolario, e sarebbe divertente. Le distrazioni divertono qualche volta anche chi le commette, qualche altra mettono in imbarazzo. Si narra che in Austria un presidente del parlamento, invece di annunciare "la seduta è aperta" disse una volta "la seduta è chiusa", al che seguì per vari secondi il silenzio di ghiaccio dei parlamentari che non sapevano come comportarsi.

Con la psicanalisi le distrazioni sono balzate agli onori della scienza. Lo psicanalista spiega che il presidente austriaco era convinto dell'inutilità degli argomenti da trattare in quella seduta, per cui l'assenza di interesse e la conseguente voglia di finire presto la riunione agirono sui meccanismi psico-fisiologici che presiedono alla formulazione del linguaggio.

Alcuni definiscono ancora gli errori di parole col termine dotto lapsus. Lapsus linguae (errore nel pronunciare) lapsus calami (errore nello scrivere). Ma se una volta ciò era chic, oggi è un pò burlesco. Agli errori o distrazioni, dicono gli psicologi, concorrono lontane emozioni memorizzate nell'inconscio, che allo stimolo di fatti contingenti si destano e intersecano il comportamento del soggetto a sua insaputa.

Si commettono errori non solo nel parlare ma anche nell'agire. Gli stessi automatismi, ovvero le azioni che compiamo meccanicamente da anni senza nemmeno pensarci, non ci salvano dagli errori: basta che intervenga la modifica di un piccolissimo particolare per farci cascare come salami. Anzi, in questi casi l'automatismo agisce più da trabocchetto che da ausilio.

Detto questo, vediamo quali sono gli errori più comuni nel montaggio dei circuiti elettrici, causati da distrazioni. Il primo è l'inversione di polarità nei diodi, nei transistor o nei condensatori al tantalio o elettrolitici. Con questi ultimi, poi, se la tensione è al limite, si può assistere al loro scoppio con un bel botto che fa fare un salto. Niente di pericoloso, però.

Con gli integrati può accadere invece l'inversione di orientamento.

Quanto a inversioni, malgrado le colorazioni diverse, c'é persino chi le commette coi fili di interconnessione.

E per finire, la distrazione nella lettura dei valori può giocare dei tiri birboni, come far mettere la resistenza di 1 Ohm invece di 10 Ohm, per esempio. Succede, qualche volta, di leggere lettere così: "Ho costruito il tale circuito, non funziona; come mai? — Va a vedere il come mai, immancabilmente è uno di quelli riassunti qui sopra.

R.C.

novità

PLAY® KITS PRACTICAL ELECTRONIC SYSTEMS DI FEBBRAIO

KT 219 AMPLIFICATORE HI-FI 20 W RMS

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione d'alimentazione	= 20 + 20 Vcc
Potenza d'uscita	= 20 Watt (Rl = 4 Ohm)
	= 16 Watt (Rl = 8 Ohm)
Banda passante	= 30 Hz ÷ 30 KHz
Massima potenza assorbita	= 30 Watt
Distorsione	= 0,3%

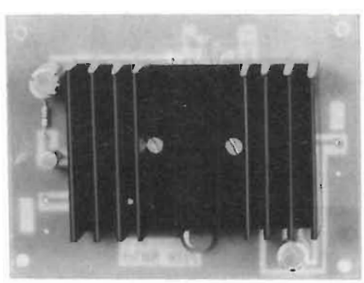
Protetto contro i cortocircuiti in uscita

DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

IlKT 219 è un amplificatore di potenza monofonico con una potenza d'uscita di 20 Watt su di un carico di 4 Ohm.

Data l'elevata fedeltà ed affidabilità, il KT 219, può essere tranquillamente utilizzato in amplificatori ad Alta Fedeltà di bassa/media potenza. Il KT 219 può essere utilizzato in abbinamento al KT 106 (alimentatore), KT 221 (preamplificatore correttore di toni) e TRA 214 (trasformatore d'alimentazione).

L. 13.900 + IVA



KT 220 AMPLIFICATORE HI-FI 20 + 20 W RMS

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione d'alimentazione	= 20 + 20 Vcc
Potenza d'uscita	= 20 + 20W (Rl 4 Ohm)
	= 16 + 16W (Rl 8 Ohm)
Banda passante	= 30 Hz ÷ 30 KHz
Massima potenza assorbita	= 60 Watt
Distorsione	= 0,3%

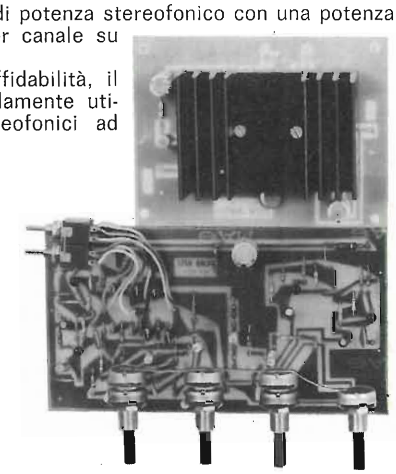
Protetto contro i cortocircuiti in uscita

DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

Il KT 220 è un amplificatore di potenza stereofonico con una potenza d'uscita di 20 Watt RMS per canale su di un carico di 4 Ohm.

Data l'elevata fedeltà ed affidabilità, il KT 220, può essere tranquillamente utilizzato in amplificatori stereofonici ad Alta Fedeltà di bassa/media potenza. Il KT 220 può essere utilizzato in abbinamento al KT 106 (alimentatore) KT 221 (preamplificatore con controllo dei toni), TRA 214 (trasformatore di alimentazione) e KT 215 (indicatore di livello).

L. 22.900 + IVA



KT 221 PREAMPLIFICATORE STEREO CON FILTRI E REGOLAZIONE DEI TONI

CARATTERISTICHE TECNICHE

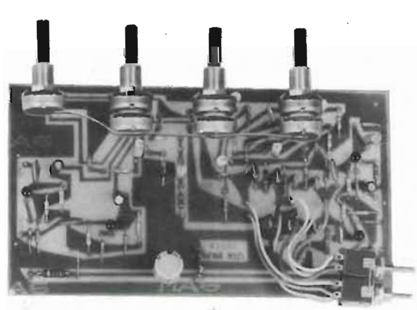
Tensione d'alimentazione	= 12 ÷ 24 Vcc
Sensibilità per la massima tensione d'uscita	= 100 mV
Massima tensione d'uscita ad 1 KHz	= 5V pep
Rapporto segnale/disturbo	= —70 dB
Controllo toni	= ±12 dB
Filtri alti/bassi	= —12 dB/ottava

Completo di controllo di volume fisiologico

DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

Il KT 221 è un preamplificatore correttore di toni e la sua normale funzione in una catena di amplificazione stereofonica è quella di provvedere alla regolazione del volume, del tono e del bilanciamento stereofonico. Il controllo di volume con presa fisiologica permette di compensare, anche a basso volume, la perdita dei toni e dei mezzi toni, permettendovi di ascoltare la musica sempre allo stesso livello di fedeltà.

L. 21.900 + IVA



KT 344 DECODIFICATORE STEREO

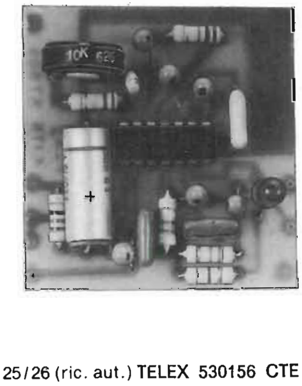
CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione d'alimentazione	= 12 ÷ 55 Vcc
Assorbimento	= 45 mA
Distorsione armonica	= 0,3%
Separazione tra i canali	= 45 dB
Tensione d'uscita	= 200 mV

DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

Con il KT 344 potrete trasformare la vostra radio portatile in un perfetto sintonizzatore stereofonico con la commutazione automatica mono/stereo e potrete vedere visualizzata la stazione stereofonica dall'accensione di un diodo luminoso chiamato diodo Led. Il KT 344 può venire tranquillamente usato anche per sostituire un eventuale decodificatore rotto in un sintonizzatore stereo HI/FI, infatti, per le sue caratteristiche, il KT 344 è un vero componente HI/FI.

L. 8.900 + IVA



C.T.E. INTERNATIONAL® 42011 BAGNOLO IN PIANO (R.E.) - ITALY - Via Valli, 16 - Tel. (0522) 61623/24/25/26 (ric. aut.) TELEX 530156 CTE I

PRODOTTI ILP

MODULI AMPLIFICATORI IBRIDI DI POTENZA
15 - 30 - 60 - 120 - 240 W

Questi amplificatori ibridi ad alta fedeltà, in virtù della tecnologia di costruzione, sono praticamente indistruttibili, se impiegati in modo corretto.
La bassa distorsione, l'elevato rapporto segnale/disturbo, l'ampia larghezza di banda e la robustezza, li rendono ideali per un gran numero di applicazioni.
Il circuito racchiuso nel modulo, è convenientemente impregnato con una speciale resina. Tutti i moduli sono provvisti di cinque connessioni: ingresso, uscita, alimentazione positiva, alimentazione negativa e massa.
Disponibili modelli con dissipatore e senza dissipatore.





CON DISSIPATORE **SENZA DISSIPATORE**

MODULO	HY 30 L. 18.900	HY 50 L. 22.500	HY 120 L. 43.500	HY 200 L. 61.500	HY 400 L. 84.900	HY 120 P L. 35.900	HY 200 P L. 43.700	HY 400 P L. 69.000
COD. GBC	SM/6305-00	SM/6310-00	SM/6320-00	SM/6330-00	SM/6340-00	SM/6320-08	SM/6330-08	SM/6340-08
POTENZA di uscita	15 W RMS su 8 Ω	30 W RMS su 8 Ω	60 W RMS su 8 Ω	120 W RMS su 8 Ω	240 W RMS su 4 Ω	60 W RMS su 8 Ω	120 W RMS su 8 Ω	240 W RMS su 4 Ω
Impedenza del carico	4-16Ω	4-16Ω	4-16Ω	4-16Ω	4-16Ω	8 Ω	8 Ω	4 Ω
Sensibilità di ingresso e impedenza	500 mV RMS su 100 kΩ	500 mV RMS su 100 kΩ	500 mV RMS su 100 kΩ	500 mV RMS su 100 kΩ	500 mV RMS su 100 kΩ	500 mV RMS su 100 kΩ	500 mV RMS su 100 kΩ	500 mV RMS su 100 kΩ
Distorsione tipica	0,02% a 1 kHz	0,02% a 1 kHz	0,01% a 1 kHz	0,01% a 1 kHz	0,01% a 1 kHz	0,01% a 1 kHz	0,01% a 1 kHz	0,02% a 1 kHz
Rapporto segnale/dist. minimo	80 dB	90 dB	100 dB	100 dB	100 dB	90 dB	90 dB	90 dB
Risposta di frequenza	10 Hz÷45 kHz -3 dB	10 Hz÷45 kHz -3 dB	10 Hz÷45 kHz -3 dB	10 Hz÷45 kHz -3 dB	10 Hz÷45 kHz -3 dB	10 Hz÷45 kHz -3 dB	10 Hz÷45 kHz -3 dB	10 Hz÷45 kHz -3 dB
Alimentaz.	−20 - 0 +20	-25 - 0 - +25	-35 - 0 - +35	-45 - 0 - +45	-45 - 0 - +45	-35 - 0 - +35	-45 - 0 - +45	-45 - 0 - +45
Dimensioni	105x50x25	105x50x25	114x50x85	114x50x85	114x100x85	116x50x23	116x50x23	116x75x23
Peso	155 g	155 g	575 g	575 g	1.150 g	400 g	400 g	500 g

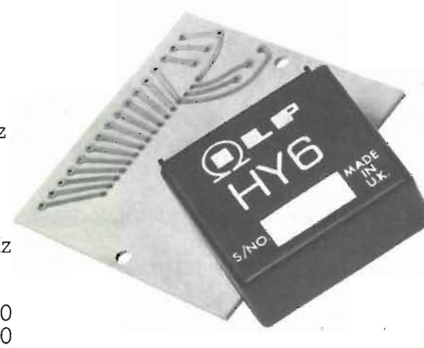
I prezzi sono comprensivi di IVA.

ILP Moduli preamplificatori mono-stereo

NOVITÀ

DATI TECNICI
Ingressi: Pick up magnetico 3 mV
Microfono 1÷12 mV
Altri = 100 mV
Impedenza 47 kΩ a 1 kHz
Uscite: Registratore 100 mV
Linea 500 mV RMS
Controllo toni: ± 12 dB a 60 Hz e 12 kHz
Distorsione: < 0,005%
Rapporto segnale/disturbo: 90 dB
Sovraccarico: > dB
Risposta di frequenza (+0 a −3 dB): da c.c. fino a 100 kHz
Alimentazione: ± 15 V ÷ ± 50 V
Dimensioni con connettore:
Mod. HY6 = 45x50x20
HY66 = 90x50x20

Mod. B6



Mod. HY6-mono



Mod. HY66-stereo

Mod. B66

Mod. HY6-mono
SM/6200-00

Mod. HY66-stereo
SM/6250-00

Circuiti stampati

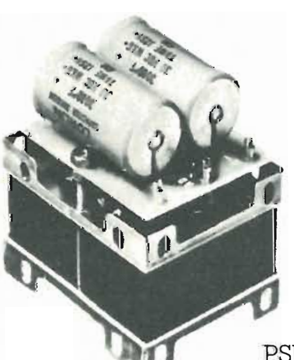
Indispensabili per agevolare la fase del montaggio e di saldatura dei preamplificatori HY6 e HY66

Mod. B6
Per il preamplificatore HY6-mono
SM/6200-01

Mod. B66
Per il preamplificatore HY66-stereo
SM/6250-01

ALIMENTATORI PER MODULI

Questi alimentatori sono stati progettati specificatamente per essere usati con i moduli amplificatori ibridi di potenza ILP. I modelli PSU 36 ha il trasformatore convenzionale a nucleo, mentre i modelli PSU 50 T, 70 T, 90 T e 180 T hanno il trasformatore toroidale, con notevoli risparmi di peso e volume.



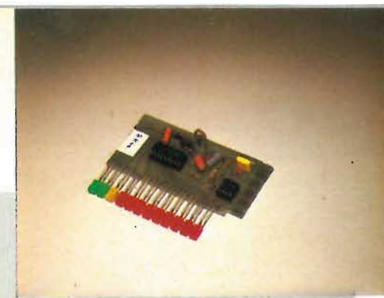
PSU 36

ALTE PRESTAZIONI



PSU 50 T PSU 70 T PSU 90 T PSU 180 T

TIPO	Tens. di ingr. Vc.a.	Tens. di uscita Vc.c.	Corr. second. A	Impiego	Codice GBC	PREZZI IVATI
PSU 36	220	−18 - 0 - +18	1	1 o 2 HY 30	SM/6305-05	L. 21.500
PSU 50 T	220	−25 - 0 - +25	2	1 o 2 HY 50	SM/6310-06	L. 27.500
PSU 70 T	220	−35 - 0 - +35	3	1 o 2 HY 120	SM/6320-06	L. 44.500
PSU 90 T	220	−45 - 0 - +45	2	1 HY 200	SM/6330-06	L. 48.500
PSU 180 T	220	−45 - 0 - +45	4	1 HY 400 o 2 HY 200	SM/6340-06	L. 76.900





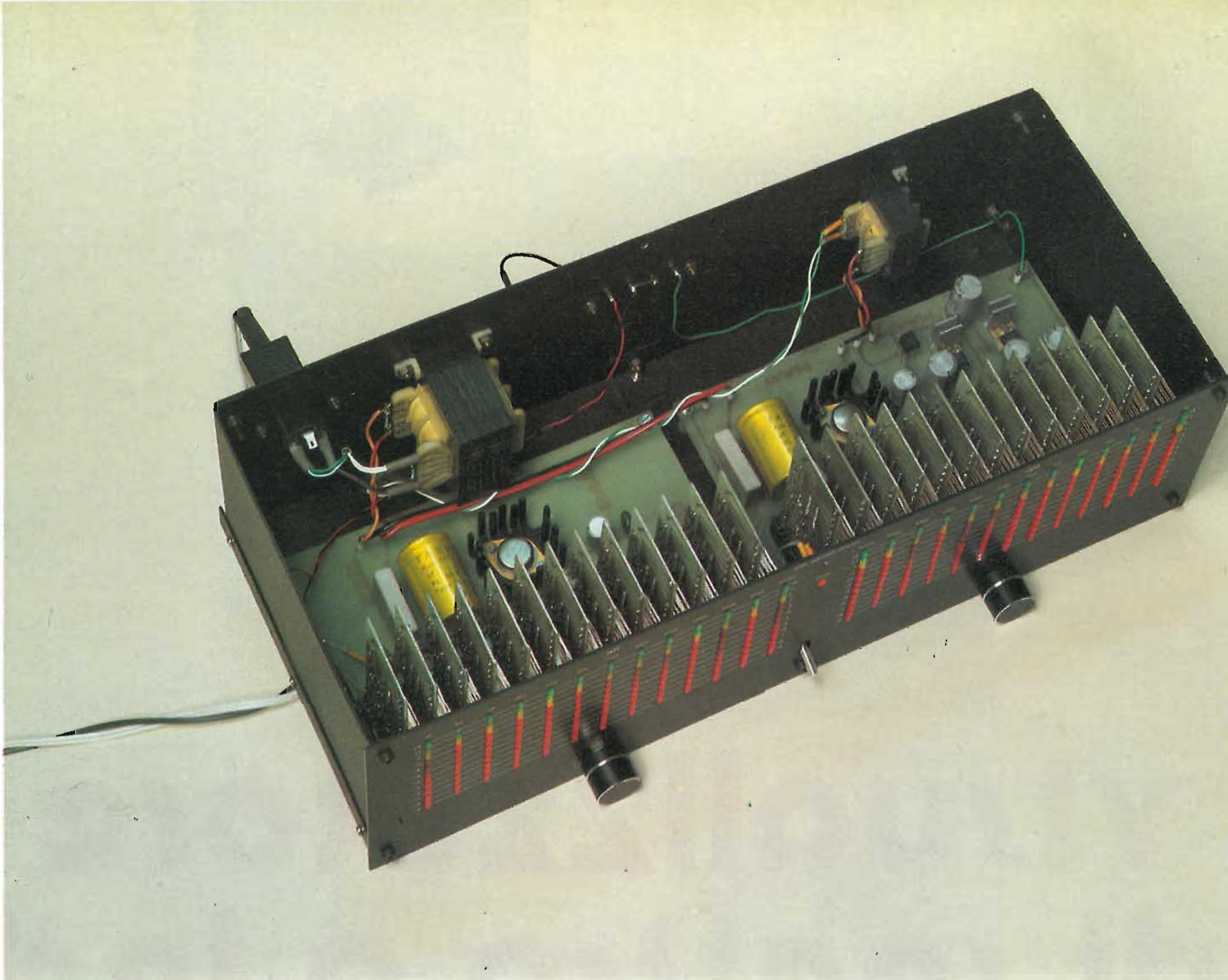
visualizzatore di spettro a led

Nello scorso numero, abbiamo spiegato il funzionamento dei modernissimi "visualizzatori di spettro per impieghi audio" muniti di "barre di LED" che tanto successo hanno avuto nelle ultime "fiere" e "saloni" dell'HI-FI. Ne abbiamo inoltre proposto uno autocostruibile con tredici barre di lettura per canale, 11 dB di dinamica, filtri ad alta pendenza, del tutto pari per prestazioni agli analoghi commerciali. Tratteremo ora il nostro visualizzatore dal punto di vista costruttivo.

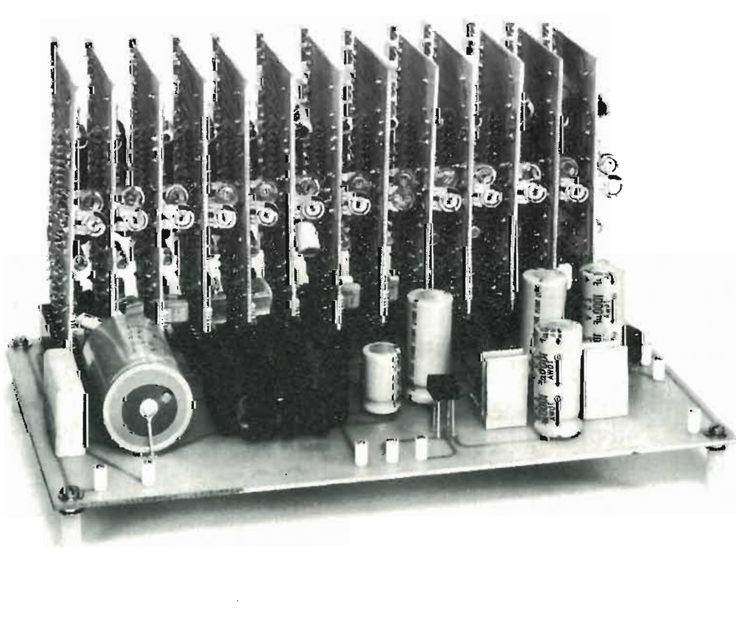
di Lorenzo Barrile - parte seconda

Un apparecchio che impiega ventisei integrati, oltre trecento LED, quasi quattrocento componenti passivi vari, non può certo essere realizzato "alla meglio"; al contrario è indispensabile "organizzarlo" dal punto di vista meccanico diremmo *raffinatamente* per essere certi che in sede di collaudo non accadano seri guai: effetti *pirotecnici*, invece che psichedelici (!), o che non serva più tempo per ottenere il funzionamento, di quello necessario per il montaggio.

In questo caso, per fortuna, il nucleo centrale del sistema è basato su una serie di circuiti assolutamente ripetitivi; identici salvo che per i condensatori che determinano l'accordo di ciascuno basato sull'amplificatore operazionale. In tal modo, così come si usa fare per i controlli industriali previsti per macchine utensili (ad esempio), formati da "subassembly" eguali, è sorta spontanea la razionale soluzione di assemblare il tutto su schede disinnestabili, con una base generale per l'alimentatore e le interconnessioni. Abbiamo pensato di realizzare così anche il nostro apparecchio perché i vantaggi sono moltissimi. Tanti che puntualizzeremo solo i principali. Prima di tutto, il cablaggio è enormemente semplificato, perché ciascuna scheda non è che un display a due integrati e l'alimentatore non presenta alcuna speciale difficoltà. Inoltre, dato che non si può sperare di poter portare a compimento un sistema del genere in una sola serata (!!), il lavoro può essere interrotto quando si vuole, al termine di ciascuna scheda, ad esempio, essendo poi certi di riprenderlo senza dimenticanze, senza incertezze circa i terminali lasciati in sospeso, senza dover ristudiare il tutto da capo. Sul piano del collaudo, se si nota che un settore non è operativo, la ricerca dell'errore è facile perché la mancata accensione di un certo numero di LED, ad esempio, indica subito il guasto in un circuito formato da poche parti, e non in un intricatissimo pannello dalle migliaia di piste, dalle stermina-



Vista intera del visualizzatore di spettro a Led: si noti la disposizione dei due trasformatori di alimentazione; sostituibili, volendo, anche con uno solo di maggior potenza sempre con secondario doppio.



Basetta alimentatrice di supporto con innestate le tredici schedine delle quali sono visibili i due trimmer di taratura.

te file di componenti.

Mettiamo che in sede di collaudo l'analizzatore manifesti un funzionamento anomalo; se non s'illumina nulla, l'avaria è certamente nell'alimentatore generale; se una "barra" di LED, invece, resta sempre accesa o spenta, il danno non può essere che nella shedina di pilotaggio relativa.

Potremmo ancora segnalare la facoltà di estendere l'apparecchio con la semplice aggiunta di altre schede dai diversi accordi in frequenza, o di semplificarlo eliminando quelle che hanno filtri dalla frequenza inferiore a 100 Hz o superiore a 10.000 Hz ... Potremmo proseguire per pagine e pagine a ruota libera, ma siamo certi che il lettore ha già compreso i vantaggi del tipo di costruzione, e che anzi inizierebbero giustamente a protestare se aggiungessimo altri dettagli.

Passiamo ora alle schede. Queste hanno dimensioni standard: 100 per 45 mm, LED esclusi: figura 1

Eseguendo i relativi stampati, si deve

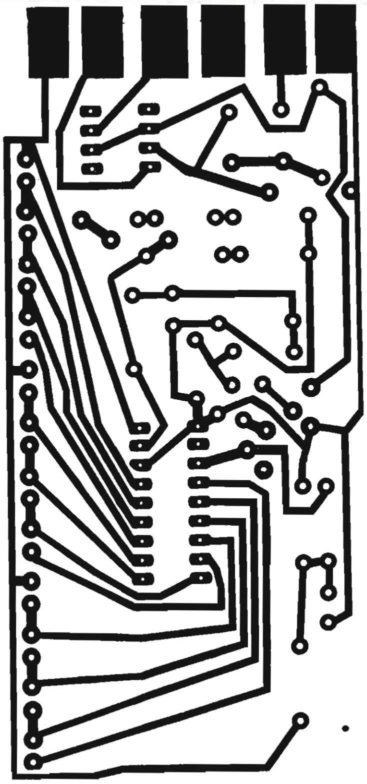
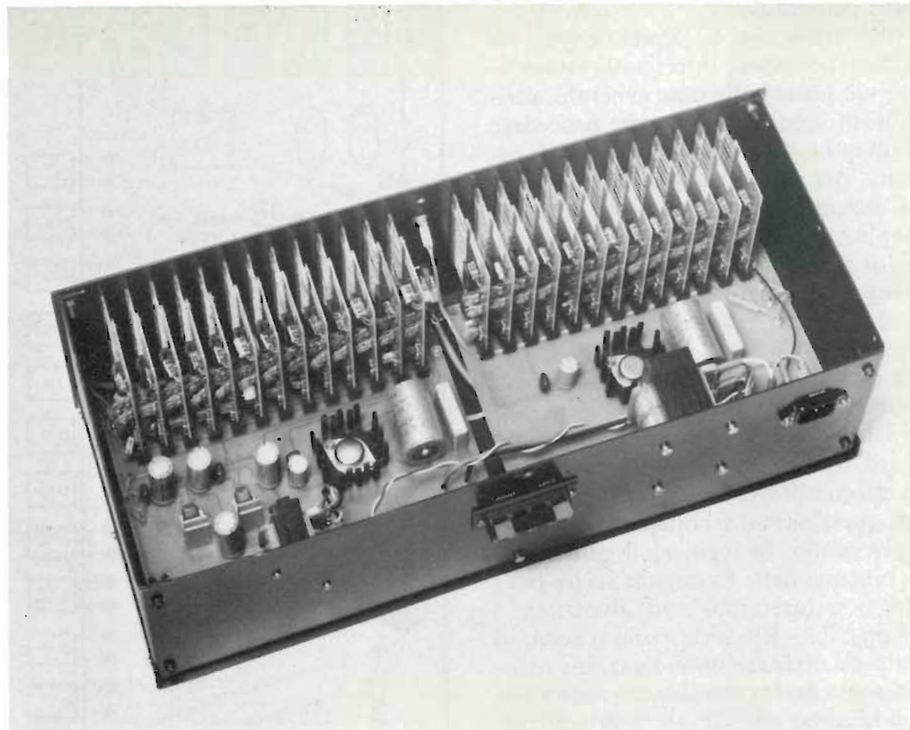


Fig. 1 - Circuito stampato di una singola scheda in scala 1:1.



Vista posteriore del prototipo in cui sono presenti la morsettiera d'ingresso e la presa di alimentazione.

porre ottima cura alla realizzazione dei contatti ad innesto, oltre che a quella di tutte le piste. Se infatti i contatti non sono più che precisi, possono risultare cortocircuitanti.

Le schede non sono eccessivamente miniaturizzate, anche perché la dimensione verticale è resa obbligatoria dalla barra di LED che deve essere ospitata. L'assemblaggio è quindi abbastanza "comodo".

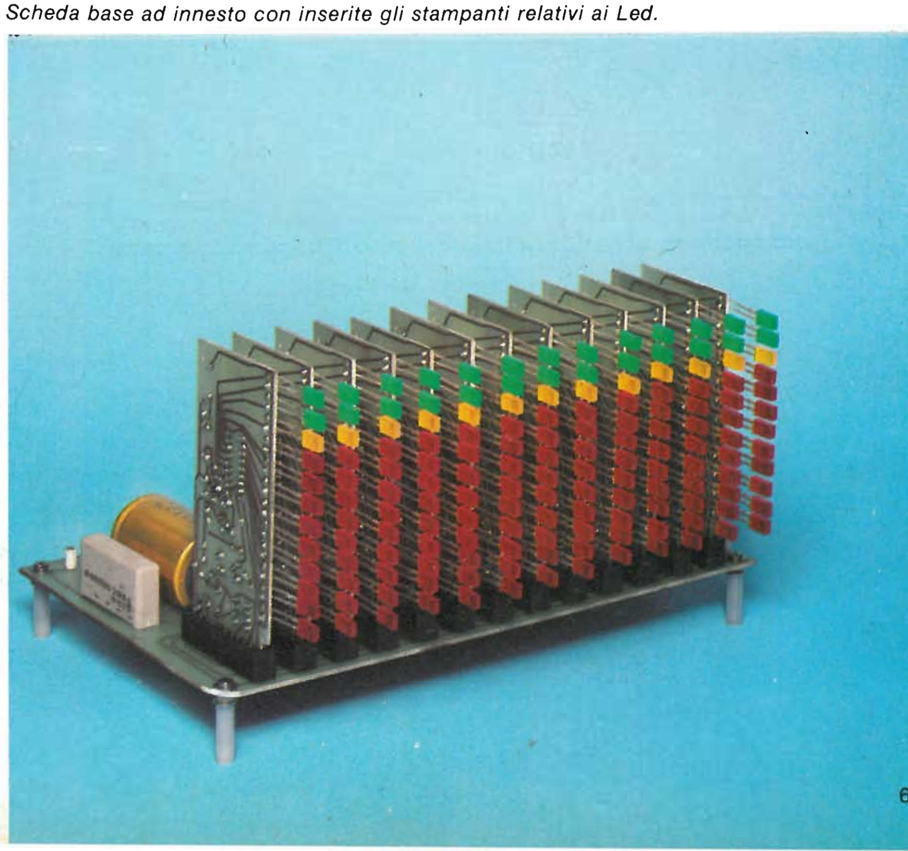
Facendo riferimento alla figura 2 si monteranno per prime le resistenze fisse, quindi i diodi (facendo bene attenzione alla polarità), poi i condensatori elettrolitici ed i trimmer R3-R8. Sia gli IC "LM 741", che gli "UAA 180" impiegano degli zoccoli, che saranno fissati di seguito.

In ciascuna scheda, come abbiamo detto, i C1 - C2 che devono essere del tipo ad alta precisione (5% o simili in meglio) saranno montati per ultimi, stando bene attenti a non fare confusioni. Senza ancora innestare gli IC nei loro zoccoli, si procederà all'assemblaggio dei LED. Questi dovrebbero essere multicolori, sia per un migliore effetto visivo che per valutare l'andamento dello spettro audio veramente "a colpo d'occhio". Una delle combinazioni suggeribili, può essere: i due LED per i segnali più bassi, verdi; il successivo, giallo; i restanti, rossi. Ciascuno può comunque scegliere la disposizione che preferisce, per quanto concerne i colori.

Durante il montaggio dei LED, si deve fare in modo che *tutti sporgano alla stessa altezza*, ovvero che non ve ne sia assolutamente qualcuno "più corto" o "più lungo". Se la *barra* fosse "ondulata" l'aspetto sarebbe disordinata, sgradevole. Montati i LED, si possono finalmente inserire gli IC sui loro zoccoli e riscontrare il lavoro eseguito. Come sempre, consigliamo di rivedere la polarità dei diodi, degli elettrolitici, i versi d'inserzione degli IC, i valori in gioco con particolare riferimento a C1 e C2.

È bene ricontrollare le connessioni dei LED, vedendo se per caso non si è connesso il catodo di uno di questi al

Scheda base ad innesto con inserite gli stampanti relativi ai Led.



posto dell'anodo.

Una volta che la prima scheda sia ultimata, conviene inserirla direttamente al suo posto sulla base generale, altrimenti in seguito si dovrebbe procedere ad un noioso riscontro dei valori di capacità, per stabilire la posizione giusta.

L'assemblaggio definitivo è molto semplice; si collegheranno i trasformatori di alimentazione agli interruttori; e gli ingressi ai regolatori della sensibilità (potenziometri a molti giri da 50 kΩ), ed alle prese.

A questo punto, dopo un'ultimo controllo, il visualizzatore può essere collaudato. Volendo fare proprio un buon lavoro, lo si collegherà alle casse acustiche del complesso HI-FI, ed agli ingressi di quest'ultimo si collegherà un generatore audio. Si regolerà il generatore per ciacuna delle frequenze scelte per i filtri e si tareranno con attenzione i trimmer R3 - R8 di ciascuna scheda, in modo da ottenere un'indicazione assolutamente uniforme. Con un dato valore di tensione all'ingresso si deve accendere sempre un determinato LED, nella scheda che interessa. I LED delle altre schede che indicano le armoniche hanno minori necessità di precisione.

Evidentemente, un lavoro del genere richiede un certo tempo. Se il generatore non è disponibile, all'inizio tutti i trimmer saranno posti all'incirca al centro, ed eseguendo alcuni dischi noti, ricchi di acuti e bassi, si effettuerà l'allineamento cercando di ottenere la stessa sensibilità per tutte le "barre" luminose.

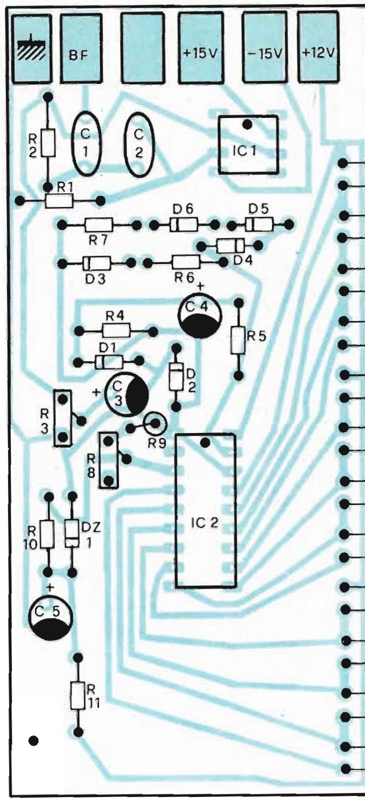


Fig. 2 - Disposizione componenti di una singola scheda del visualizzatore di spettro a Led.

ELENCO DEI COMPONENTI DI UNA SINGOLA SCHEDA

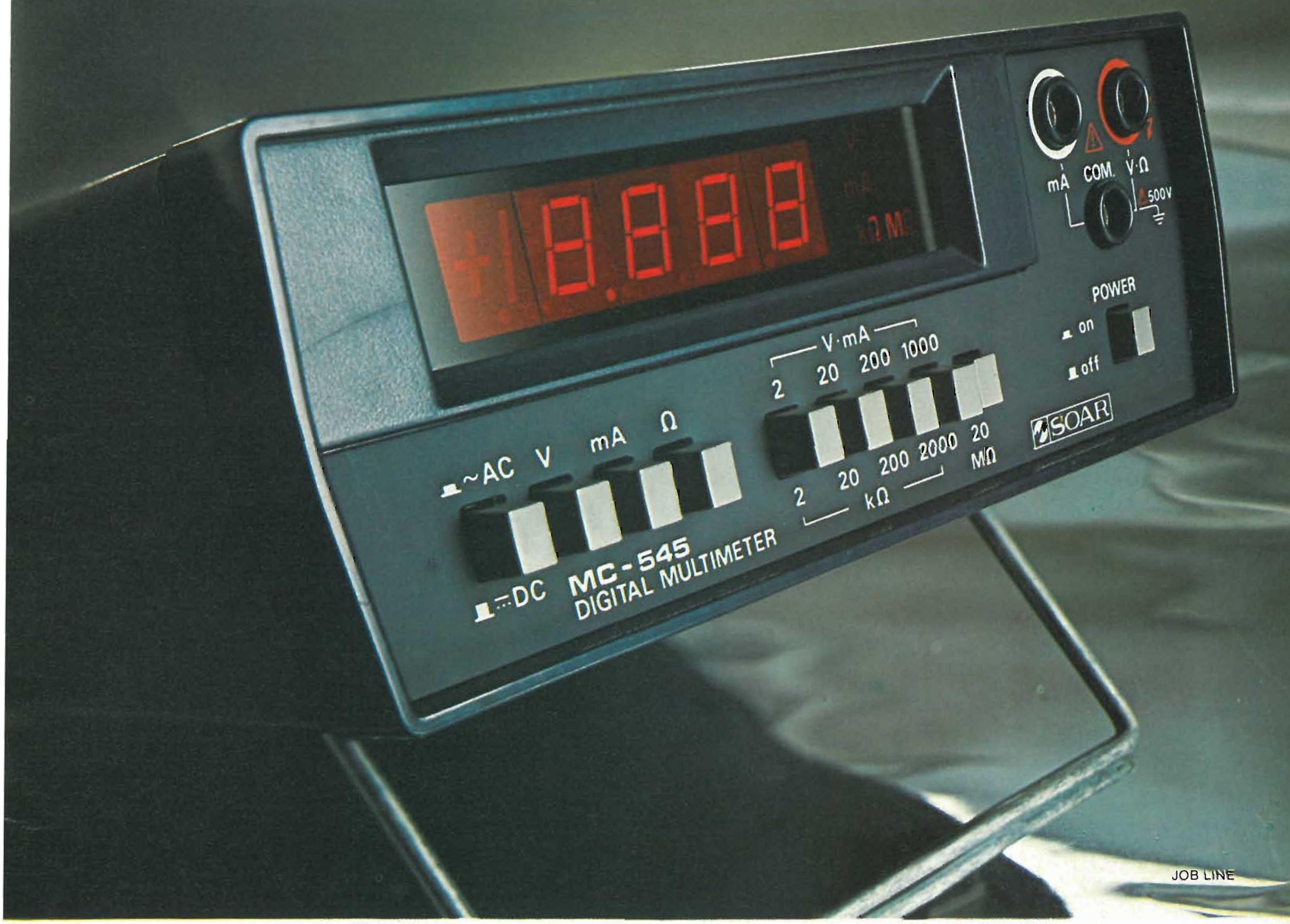
R1	**: resistore da 220 kΩ**
R2	**: resistore da 1 kΩ**
R3	**: trimmer da 10 kΩ**
R4	**: resistore da 27 kΩ**
R5	**: resistore da 100 kΩ**
R6	**: resistore da 47 kΩ**
R7	**: resistore da 15 kΩ**
R8	**: trimmer da 1 kΩ**
R9	**: resistore da 150 Ω**
R10	**: resistore da 10 kΩ**
R11	**: resistore da 180 Ω —0,5W**

Tutti i resistori sono da 0,25 W 5%

C1-C2	**: (vedere tabella 1 prima parte) condensatori di precisione 5%**
C3-C5	**: condensatore elettrolitico da 10 µF 16 V**
C4	**: condensatore elettrolitico da 1 µF 16 V**
D1÷D6	**: diodi al silicio 1N914 - 1N4148**
D7÷D18	**: diodi LED**
DZ1	**: diodo zener da 6,2 V 1W**
IC1	**: circuito integrato tipo LM 741**
IC2	**: circuito integrato tipo UAA 180**

Zoccoli per circuiti integrati

Multimetro digitale da laboratorio "SOAR"



Specifiche Tecniche

Portate	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Correnti c.a. Resistenze	2-20-200-1.000 V 2-20-200-750 V 2-20-200-1.000 mA 2-20-200-1.000 mA 2-20-200 kΩ - 2-20 MΩ
Precisione	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Correnti c.a. Resistenze	± 0,05% Fondo scala ± 0,5% Fondo scala ± 0,8% Fondo scala ± 1% Fondo scala ± 0,8% Fondo scala
Risoluzione	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Correnti c.a. Resistenze	100μV-1mV-10mV-100mV 100μV-1mV-10mV-100mV 0,1μA-1μA-10μA-100μA 0,1μA-1μA-10μA-100μA 100mΩ-1Ω-10Ω-100Ω-1kΩ
Risposta di frequenza	30 ÷ 1.000 Hz	
Impedenza d'ingresso	10 MΩ	
Alimentazione	6 V con pile o alimentatore esterno	
Dimensioni	200 x 180 x 64	

TS/2122-00

- **Visualizzazione diretta sul display delle scale e delle portate operative**
- **Polarità automatica**
- **Indicazione massima 1999 oppure −1999**
- **Contenitore metallico**
- **4,½ digit - Display LED**



SOAR corporation
MEASURING INSTRUMENTS

DISTRIBUITO IN ITALIA
DALLA G.B.C. italiana

È TEMPO DI

Bit'81

★★★



3ª Rassegna del personal & home computer e microprocessore

18/21 FEBBRAIO 1981

U.S. International Marketing Center
(Centro Commerciale Americano)
Via Gattamelata, 5/Milano-Fiera

Orario: 9,30/18

INGRESSO LIBERO

USA

BIT '81 è organizzata dall'U.S. International Marketing Center
e dal Gruppo Editoriale Jackson

INDUSTRIA **wilbikit** ELETTRONICA

VIA OBERDAN 24 - 88046 LAMEZIA TERME - tel. (0968) 23580

LISTINO PREZZI 1980

PREAMPLIFICATORI DI BASSA FREQUENZA

Kit N. 48	Preamplificatore stereo hi-fi per bassa o alta impedenza 9÷30 Vcc	L. 22.500
Kit N. 7	Preamplificatore hi-fi alta impedenza 9÷30 Vcc	L. 7.950
Kit N. 37	Preamplificatore hi-fi bassa impedenza 9÷30 Vcc	L. 7.950
Kit N. 88	Mixer 5 ingressi con fadder 9÷30 Vcc	L. 19.750
Kit N. 94	Preamplificatore microfonico con equalizzatori	L. 12.500

AMPLIFICATORI DI BASSA FREQUENZA

Kit N. 1	Amplificatore 1,5 W	L. 5.450
Kit N. 49	Amplificatore 5 transistor 4 W	L. 6.500
Kit N. 50	Amplificatore stereo 4+4 W	L. 12.500
Kit N. 2	Amplificatore I.C. 6 W	L. 7.800
Kit N. 3	Amplificatore I.C. 10 W	L. 9.500
Kit N. 4	Amplificatore hi-fi 15 W	L. 14.500
Kit N. 5	Amplificatore hi-fi 30 W	L. 16.500
Kit N. 6	Amplificatore hi-fi 50 W	L. 18.500

ALIMENTATORI STABILIZZATI

Kit N. 8	Alimentatore stabilizzato 800 mA. 6 Vcc	L. 4.450
Kit N. 9	Alimentatore stabilizzato 800 mA. 7,5 Vcc	L. 4.450
Kit N. 10	Alimentatore stabilizzato 800 mA. 9 Vcc	L. 4.450
Kit N. 11	Alimentatore stabilizzato 800 mA. 12 Vcc	L. 4.450
Kit N. 12	Alimentatore stabilizzato 800 mA. 15 Vcc	L. 4.450
Kit N. 13	Alimentatore stabilizzato 2 A. 6 Vcc	L. 7.950
Kit N. 14	Alimentatore stabilizzato 2 A. 7,5 Vcc	L. 7.950
Kit N. 15	Alimentatore stabilizzato 2 A. 9 Vcc	L. 7.950
Kit N. 16	Alimentatore stabilizzato 2 A. 12 Vcc	L. 7.950
Kit N. 17	Alimentatore stabilizzato 2 A. 15 Vcc	L. 7.950
Kit N. 34	Alimentatore stabilizzato per kit 4 22 Vcc 1,5 A.	L. 7.200
Kit N. 35	Alimentatore stabilizzato per kit 5 33 Vcc 1,5 A.	L. 7.200
Kit N. 36	Alimentatore stabilizzato per kit 6 55 Vcc 1,5 A.	L. 7.200
Kit N. 38	Alimentatore stabilizzato var. 4+18 Vcc con protezione S.C.R. 3 A.	L. 16.500
Kit N. 39	Alimentatore stabilizzato var. 4+18 Vcc con protezione S.C.R. 5 A.	L. 19.950
Kit N. 40	Alimentatore stabilizzato var. 4+18 Vcc con protezione S.C.R. 8 A.	L. 27.500
Kit N. 53	Alim. stab. per circ. dig. con generatore a livello logico di impulsi a 10 Hz-1 Hz	L. 14.500
Kit N. 18	Riduttore di tensione per auto 800 mA. 6 Vcc	L. 3.250
Kit N. 19	Riduttore di tensione per auto 800 mA. 7,5 Vcc	L. 3.250
Kit N. 20	Riduttore di tensione per auto 800 mA. 9 Vcc	L. 3.250

EFFETTI LUMINOSI

Kit N. 22	Luci psichedeliche 2.000 W. canali medi	L. 7.450
Kit N. 23	Luci psichedeliche 2.000 W. canali bassi	L. 7.950
Kit N. 24	Luci psichedeliche 2.000 W. canali alti	L. 7.450
Kit N. 25	Variatore di tensione alternata 2.000 W.	L. 5.450
Kit N. 21	Luci a frequenza variabile 2.000 W.	L. 12.000
Kit N. 43	Variatore crepuscolare in alternata con fotocellula 2.000 W.	L. 7.450
Kit N. 29	Variatore di tensione alternata 8.000 W.	L. 19.500
Kit N. 31	Luci psichedeliche canali medi 8.000 W.	L. 21.500
Kit N. 32	Luci psichedeliche canali bassi 8.000 W.	L. 21.900
Kit N. 33	Luci psichedeliche canali alti 8.000 W.	L. 21.500
Kit N. 45	Luci a frequenza variabile 8.000 W.	L. 19.500
Kit N. 44	Variatore crepuscolare in alternata con fotocellula 8.000 W.	L. 21.500
Kit N. 30	Variatore di tensione alternata 20.000 W.	
Kit N. 73	Luci stroboscopiche	L. 29.500
Kit N. 90	Psico level-meter 12.000 Watts	L. 59.950
Kit N. 75	Luci psichedeliche canali medi 12 Vcc	L. 6.950
Kit N. 76	Luci psichedeliche canali bassi 12 Vcc	L. 6.950
Kit N. 77	Luci psichedeliche canali alti 12 Vcc	L. 6.950

AUTOMATISMI

Kit N. 28	Antifurto automatico per automobile	L. 19.500
Kit N. 91	Antifurto superautomatico professionale per auto	L. 24.500
Kit N. 27	Antifurto superautomatico professionale per casa	L. 28.000
Kit N. 26	Carica batteria automatico regolabile da 0,5 a 5 A.	L. 17.500
Kit N. 52	Carica batteria al nichel cadmio	L. 15.500
Kit N. 41	Temporizzatore da 0 a 60 secondi	L. 9.950
Kit N. 46	Temporizzatore professionale da 0÷30 secondi 0÷3 minuti 0÷30 minuti	L. 27.000
Kit N. 78	Temporizzatore per tergicristallo	L. 8.500
Kit N. 42	Termostato di precisione al 1/10 di grado	L. 16.500
Kit N. 95	Dispositivo automatico per registrazione telefonica	L. 16.500

EFFETTI SONORI

Kit N. 82	Sirena francese elettronica 10 W.	L. 8.650
Kit N. 83	Sirena americana elettronica 10 W.	L. 9.250
Kit N. 84	Sirena italiana elettronica 10 W.	L. 9.250
Kit N. 85	Sirene americana-italiana-francese elettroniche 10 W.	L. 22.500

STRUMENTI DI MISURA

Kit N. 72	Frequenzimetro digitale	L. 99.500
Kit N. 92	Pre-scaler per frequenzimetro 200-250 MHz	L. 22.550
Kit N. 93	Preamplificatore squadratore B.F. per frequenzimetro	L. 7.500
Kit N. 87	Sonda logica con display per digitali TTL e C-MOS	L. 8.500
Kit N. 89	Vu meter a 12 led	L. 13.500

APPARECCHI DI MISURA E AUTOMATISMI DIGITALI

Kit N. 54	Contatore digitale per 10 con memodia	L. 9.950
Kit N. 55	Contatore digitale per 6 con memoria	L. 9.950
Kit N. 56	Contatore digit. per 10 con mem. progr.	L. 16.500
Kit N. 57	Contatore digit. per 6 con mem. progr.	L. 16.500
Kit N. 58	Contatore digit. per 10 con mem. a 2 cifre	L. 19.950
Kit N. 59	Contatore digit. per 10 con mem. a 3 cifre	L. 29.950
Kit N. 60	Contatore digit. per 10 con mem. a 5 cifre	L. 49.500
Kit N. 61	Contat. digit. per 10 con mem. a 2 cifre pr.	L. 32.500
Kit N. 62	Contat. digit. per 10 con mem. a 3 cifre pr.	L. 49.500
Kit N. 63	Contat. digit. per 10 con mem. a 5 cifre pr.	L. 79.500
Kit N. 64	Base dei tempi a quarzo con uscita 1 Hz÷1 Mhz	L. 29.500
Kit N. 65	Contatore digitale per 10 con memoria a	
Kit N. 65	Contatore digit. per 10 con mem. a 5 cifre pr. con base tempi a quarzo da 1 Hz÷1 Mhz	L. 98.000
Kit N. 66	Logica conta pezzi digitale con pulsante	L. 7.500
Kit N. 67	Logica conta pezzi digitale con fotocellula	L. 7.500
Kit N. 68	Logica timer digitale con relè 10 A.	L. 18.500
Kit N. 69	Logica cronometro digitale	L. 16.500
Kit N. 70	Logica di programmazione per conta pezzi digitale a pulsante	L. 26.000
Kit N. 71	Logica di programmazione per conta pezzi digitale a fotocellula	L. 26.000

APPARECCHI VARI

Kit N. 47	Micro trasmettitore FM 1 W.	L. 7.500
Kit N. 80	Segreteria telefonica elettronica	L. 33.000
Kit N. 74	Compressore dinamico	L. 19.500
Kit N. 79	Interfonico generico privo di commutazione	L. 19.500
Kit N. 81	Orologio digitale per auto 12 Vcc	
Kit N. 86	Kit per la costruzione circuiti stampati	L. 7.500
Kit N. 51	Preamplificatore per luci psichedeliche	L. 7.500

I PREZZI SONO COMPRENSIVI DI I.V.A.

Assistenza tecnica per tutte le nostre scatole di montaggio. **Già premontate 10% in più.** Le ordinazioni possono essere fatte direttamente presso la nostra casa. Spedizioni contrassegno o per pagamento anticipato oppure reperibili nei migliori negozi di componenti elettronici. Cataloghi e informazioni a richiesta inviando **600** lire in francobolli.
PER FAVORE INDIRIZZO IN STAMPATELLO.



RADIOCOMANDO DIGITALE PROPORZIONALE

di A. Cattaneo e G. Brazioli - parte quarta

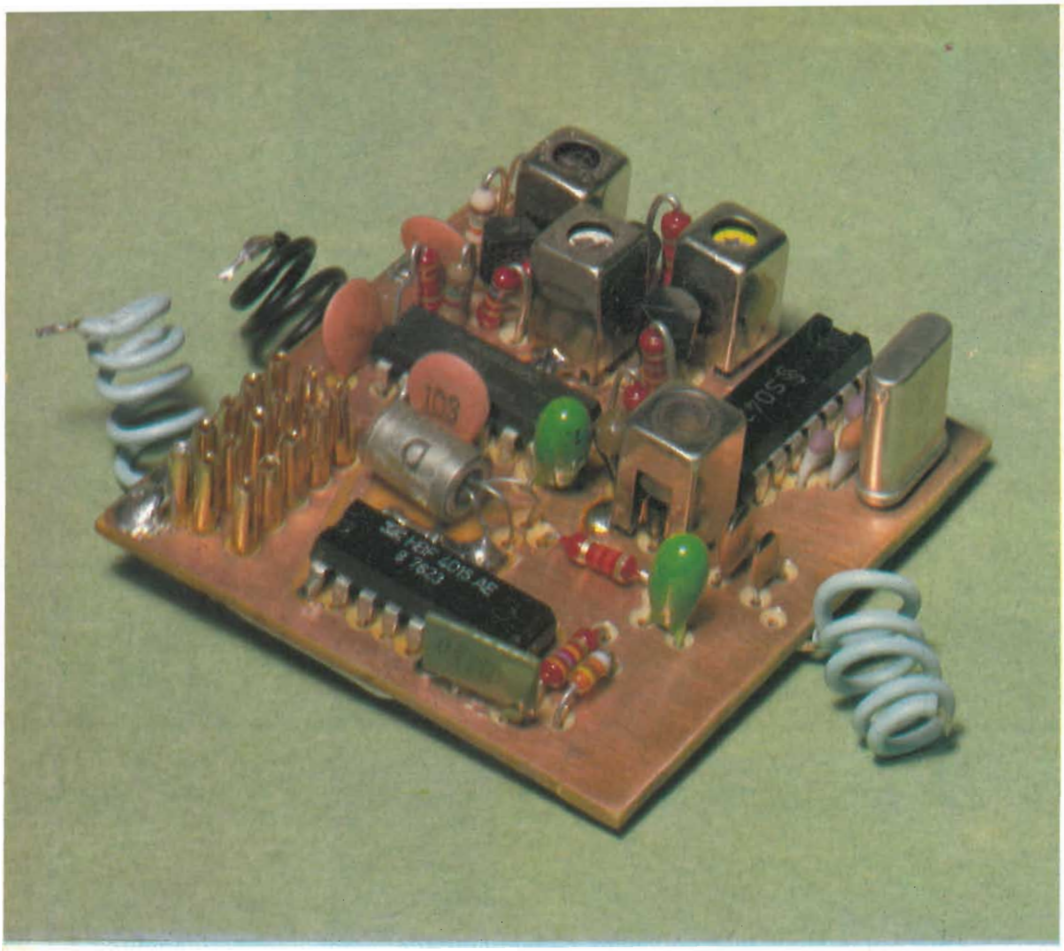
Molti lettori, appassionati di radiocomando, ai quali questo progetto è piaciuto tanto da rasentare l'entusiasmo, ci hanno suggerito di sottrarre spazio ad altre tematiche, per destinare più pagine a questo complesso, sì da poter ultimare la trattazione in minore tempo e consentire agli "aficionados" il completamento del sistema. Logicamente, anche se siamo molto soddisfatti dell'altissimo gradimento riscosso dal radiocomando, purtroppo non è possibile dedicare "mezza Rivista" alla relativa descrizione, anche perchè una buona pubblicazione mensile come "Sperimentare" deve essere anche *varia*.
Comunque, con la trattazione del ricevitore e della messa a punto generale che segue, il gran discorso si completa.
Ringraziamo tutti coloro che ci hanno scritto per manifestare tanta approvazione!

Il ricevitore, dovendo essere "imbarcato" sul modello di aereo, di natante, o di vettura da corsa, deve logicamente essere il più piccolo ed il più leggero che sia possibile. La tecnica della miniaturizzazione, però, non è affrontabile da ogni appassionato.

Quindi abbiamo cercato di realizzare un apparecchio, molto piccolo (misura 53 per 50 mm) pur senza eccedere in certe raffinatezze che avrebbero messo in crisi non pochi appassionati di buona volontà, ma non provvisti di lunga esperienza.

Il circuito stampato del ricevitore è a "doppia faccia" o a "doppia ramatura". In tal modo si eliminano ponticelli, incroci, varie difficoltà di tipo meccanico, e si ha una buonissima schermatura, con un piano di massa "avvolgente" che elimina ogni instabilità.

Nella figura 1 si vede la ramatura superiore (lato parti) e nella figura 2 quella inferiore. Ambedue i disegni sono in scala 1 : 1 per una facile riproducibilità. Il rintraccio della vetronite "wafer" oggi non è certo un problema, ed anche il costo è limitato. Se il lettore non ha mai provato a riprodurre una "doppia traccia", può far realizzare lo stampato ad



Primo piano del ricevitore del radiocomando digitale proporzionale.

naio, o quello che s'impiega per le grosse connessioni, la calza dei cavi e simili. Il riscaldamento applicato non deve essere tale da far staccare la lamina di rame dal supporto. Anche lo stagno non deve essere di troppo; ne serve giusto *un velo.* Chi ha pratica di lavori elettrochimici, anzi, può depositare la lega stagno-piombo per via elettrolitica.

Tutti i circuiti stampati a doppia faccia, hanno le due ramature che devono essere riunite con dei passantini. Nelle figure 1 e 2, tali passantini, saldati "sopra e sotto" si vedono in forma di piccoli rettangoli. In pratica sono costituiti dai terminali stessi dei componenti interessati.

Se le figure 1 e 2 sono state seguite fedelmente, la ramatura superiore, riporterà dei "cerchietti" nei quali devono penetrare le connessioni delle parti senza entrare in cortocircuito con il piano di massa.

Se lavorando artigianalmente un "cerchietto-di-spaziatura" non è riuscito bene, è necessario ripassarlo con il trapano, impiegando una punta dal ∅2 mm.

Tutte le parti annotate nell'elenco dei materiali, devono esser esattamente quelle raccomandate, perchè altrimenti si potrebbe avere una piedinatura o un ingombro che non corrisponde al previsto e che crea seri problemi.

L'avvolgimento d'ingresso L1, è perfettamente identico a quello identicamente marcato per il trasmettitore, e deve essere realizzato con lo stesso filo e con il medesimo numero di spire, sia per il primario, che per il "link" che fa capo al convertitore.

Al termine dell'avvolgimento, il filo sarà incollato con un mastice per RF, e

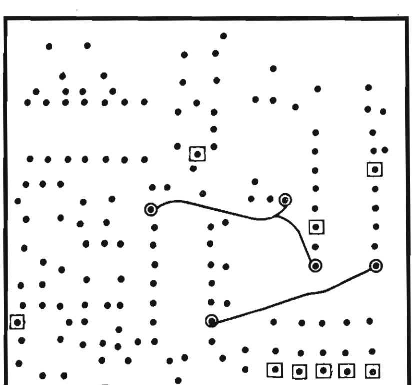
uno dei tanti timbrifici, che praticamente esistono in tutte le città medio-grandi, e che si sono attrezzati anche per quest'altro lavoro.

Volendo provvedere in proprio, suggeriamo di ricavae dalle figure dei "master" trasparenti, e per la migliore precisione, impiegare il metodo cosiddetto della "fotoincisione". Il lettore potrebbe però opinare, e giustamente, che per un solo progetto non vuole acquistare tutto l'armamentario che serve; lacche fotosensibili, lampade ultraviolette e via di seguito. Noi potremmo "ri-opinare" che la disponibilità dei materiali detti logicamente serve anche per altri montaggi, ma preferiamo evitare ogni polemica e suggerire un metodo di realizzazione più "consueto", adatto anche a chi ha sempre lavorato in modo tradizionale. Presto detto.

Si tratta di praticare prima i fori, *tutti* nella doppia ramatura vergine, poi di riunirli con i "tondini" e le piste adesive Mecanorma in vendita presso le Sedi G.B.C. In tal modo, non è possibile che la posizione di una parte risulti slittata o simili. Per essere certi che i fori siano nei punti esatti, basta sovrapporre i disegni al rame ed incidere le posizioni con un chiodino appuntito, picchiettando leggermente.

Con il che, ci sembra di aver detto il necessario, per la base "wafer". Dobbiamo proprio dire che si richiede un lavoro assolutamente netto e privo di qualunque sbavatura? Beh, evidentemente affermazioni del genere sarebbero di troppo.

Piuttosto, sarà bene aggiungere che il piano di massa superiore deve essere completamente stagnato; nulla di troppo difficile: serve un saldatore da latto-



I punti segnati col □ vanno saldati a massa anche sulla faccia superiore mentre gli altri vanno tutti isolati

Fig. 1 - Ramatura "superiore" del circuito stampato a doppia faccia. Si notino i punti d'interconnessione tra le due superfici ramate, indicati con dei rettangolini. Ovviamente, tutti gli altri punti di collegamento sono isolati, rispetto al piano di massa continuo.

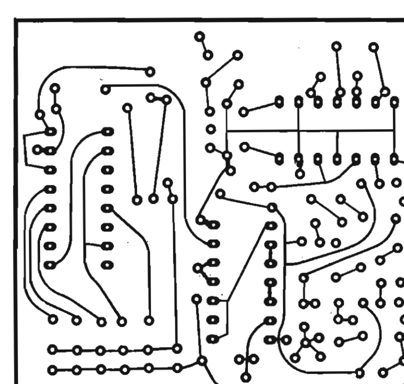


Fig. 2 - Ramatura "inferiore" del circuito stampato.
La vicinanza delle piste, consiglia d'impiegare un saldatore dalla punta a stilo, del tipo detto "per circuiti integrati", che non è fuori luogo, visto che appunto vi sono anche tre IC da collegare!

la calottina metallica sarà reinserita sul supporto.

La figura 3 mostra la posizione di tutte le parti, le connessioni, e gli orientamenti. Questi ultimi devono essere scrupolosamente rispettati.

Il montaggio vero e proprio, sarà eseguito impiegando un saldatore da 20-25 W munito di punta a stilo (il tipo normalmente consigliato per connettere gli IC).

Come sempre, il lavoro dovrà essere intrapreso iniziando dalle parti più piccole (in questo caso la procedura è più che mai necessaria, considerando l'accostamento reciproco, che è già abbastanza importante).

In altre parole, si collegheranno per prime le resistenze (che nella maggior parte devono essere montate "in verticale") poi condensatori ceramici, poi gli elettrolitici al Tantalio (a "goccia") che devono essere inseriti con la polarità esatta.

Il lavoro proseguirà collegando i transistori (la minima lunghezza per i terminali è circa 3 mm), poi i circuiti integrati. Prima di saldare uno dei detti, si guardi *molto bene* la figura 3, perchè è facile compiere qualche inversione accidentale e ritrovarsi con il componente guasto al primo azionamento dell'apparecchio. Il verso di connessione dei transistori è indicato dal lato piatto, salvo che per il TR4 che ha il collettore distinto da un puntolino "vecchia maniera" essendo al Germanio.

Gl'integrati hanno una tacca che indica il terminale 1. Nell'IC1 dovrà essere direzionata verso l'esterno della basetta, nell'IC2 verso C8, nell'IC3 verso la morsettiera.

L'apparecchio sarà completato montando gli avvolgimenti, il quarzo, la morsettiera d'uscita ed alimentazione.

Per questa s'impiegheranno spinotti "femmina" elastici rintracciabili presso le Sedi G.B.C. o anche ricavabili dallo smontaggio di un connettore genere "Canon". Gli spinotti devono fornire un contatto veramente buono, e se sono dorati, come nel caso delle realizzazioni professionali, tanto meglio. Consigliamo invece di evitare gli spinottini argentati, che nel tempo si ossidano.

Completato il tutto, è veramente necessario effettuare un controllo *minuzioso*. Più è piccolo, un apparecchio, più si presta ad avere dei difetti meccanici anche difficilmente riscontrabili, così come delle saldature o poco valide o cortocircuitanti.

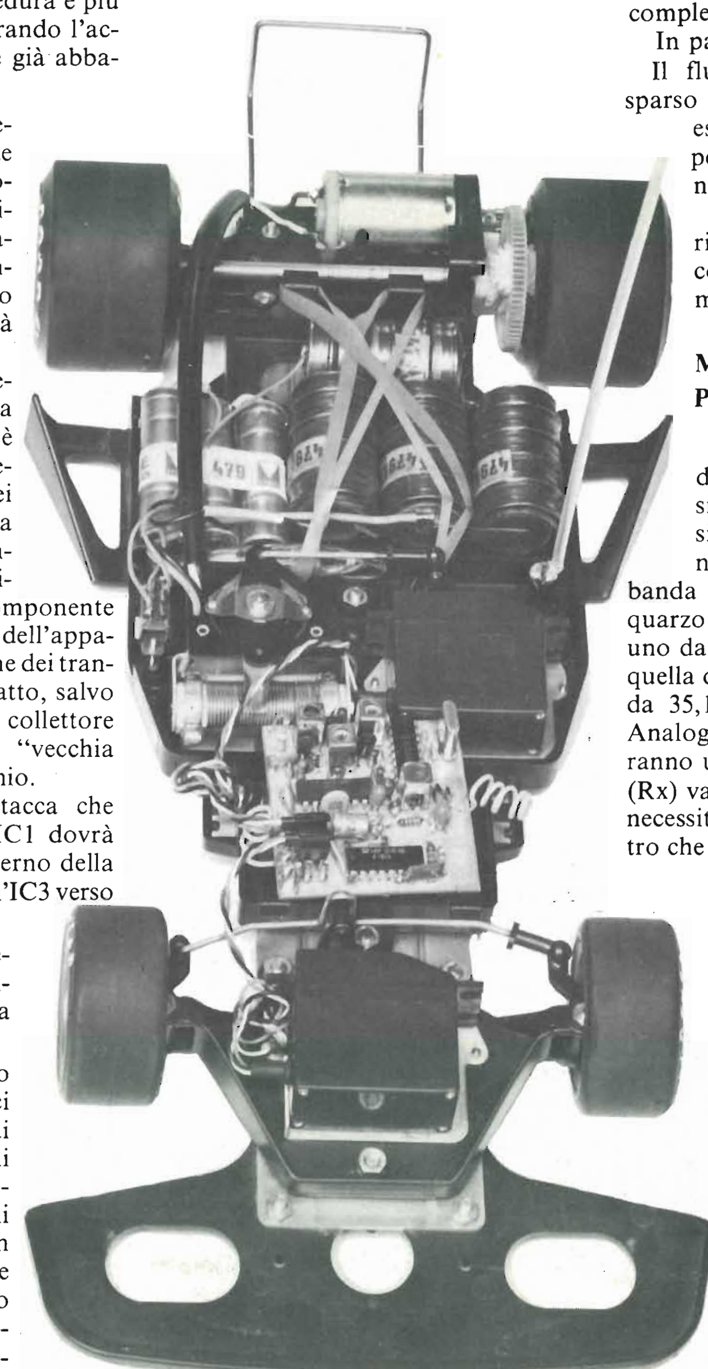
Dopo l'esame dei valori delle parti, degli orientamenti di tutti i semiconduttori, dei condensatori elettrolitici, dopo la verifica degli isolamenti, il riscontro delle posizioni, si dovrà quindi rivedere "l'altro lato della basetta" con attenzione non minore. Si dovranno ricontrollare le saldature una per una.

Stranamente, lo abbiamo constatato di persona, chi ha una vista mediamente buona, rifugge dall'uso della lente d'ingrandimento quasi fosse un insulto alle proprie capacità visive. Noi, proprio perchè abbiamo una vista molto buona, abbiamo potuto verificare, che "ad occhio" numerosi difetti delle saldature puntiformi non si scorgono, e che è *strettamente necessario* impiegare una lente che ingrandisca quattro o cinque volte. Usiamo quindi la lente senza complessi, e *la consigliamo* al lettore.

In particolare in questo caso.

Il fluido deossidante che si fosse sparso sulle piste, e *tra* le piste, dovrà essere asportato impiegando un pennello dalle setole rigide intinte nel benzolo, o nell'acetone.

A questo punto abbiamo sia il ricevitore che il trasmettitore completamente montati. Possiamo passare alla fase di taratura.



Il ricevitore montato sullo chassis di un'automodello, in funzione di controllo dello sterzo e dell'acceleratore. Il modello impiegato è una vettura miniaturizzata da competizione.

MESSA A PUNTO GENERALE

Per prima cosa è necessario decidere la frequenza di trasmissione e scegliere di conseguenza sia i quarzi che le capacità di risonanza dei circuiti accordati. Per la banda dei 27 MHz verrà usato un quarzo da 26,865 sul trasmettitore ed uno da 27,320 sul ricevitore mentre per quella dei 35 MHz il quarzo del Tx sarà da 35,100 e quello del Rx da 35,555. Analogamente C6 e C11 (Tx) assumeranno un valore di 33 pF o 22 pF e Co (Rx) varrà 27 pF o 18 pF. Stabilito ciò necessita l'impiego di un frequenzimetro che giunga almeno fino a 50 MHz e di un wattmetro RF che non superi i 5 W fondo scala.

Se si ha a disposizione un oscilloscopio da 50 MHz di banda, tanto meglio.

Prendere il trasmettitore e scollegare il cavallotto B-B effettuato in precedenza dal lato rame quindi chiudere a massa con un corto spezzone di filo l'emettitore di TR4. Alimentare l'apparecchio con una tensione di 9 Vcc ed accertarsi che lo strumentino M funzioni regolarmente indicando il fondo scala, in caso contrario agire su T6. Collegare all'ingresso del frequenzimetro una bobinetta captatrice formata da 4 ÷ 5 spire di filo di rame stagnato o 0,8 ÷ 1 mm (spire

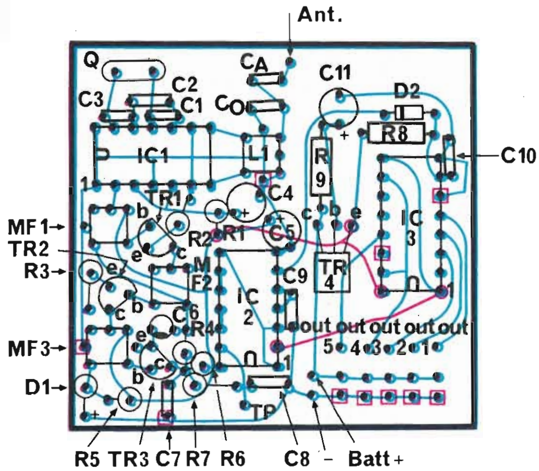


Fig. 3 - Posizione delle parti. Si notino gli orientamenti dei semiconduttori e di tutte le parti polarizzate.

da Ø 2 ÷ 3 cm) ed accostare quest'ultima all'antenna.

Lo strumento dovrà dare una lettura pari a quella della frequenza di trasmissione denunciando l'oscillazione dello stadio di TR3, qualora ciò non avvenisse, agire sul compensatore TC. Spegnere il tutto, scollegare l'antenna ed allacciare al suo posto il wattmetro il quale dovrà avere una impedenza di 75 Ω.
Riacceso il Tx si regoleranno in nuclei di L1-L2-L4-L5 ed L6 per la massima lettura. Usando l'oscilloscopio la taratura degli stadi HF risulterà più precisa, infatti lasciando al suo posto l'antenna, sarà sufficiente collegare la bobinetta costruita precedentemente per il frequenzimetro all'ingresso dello "scope" ed accostarla all'antenna stessa.

Le regolazioni andranno fatte per la massima ampiezza e per la miglior qualità del segnale. In special modo si noterà l'influenza di TC per la stabilità e di L6 per il miglior carico dell'antenna usata. La potenza di uscita si aggira attorno ad 1 W eff.

Fatto ciò, spegnere l'apparecchio, scollegare da massa l'emettitore di TR4, ripristinare il ponticello B-B e passare all'allineamento dell'alta frequenza del ricevitore. Senza inserire i servocomandi, accendere il ricevitore ed allacciare l'oscilloscopio tra il punto T.P. e massa. La messa a punto va fatta sul segnale B.F. già rivelato fornito dal trasmettitore in funzione a qualche metro di distanza. L1 andrà regolata per il massimo segnale mentre MF1-MF2-MF3, oltre che per la massima ampiezza, andranno tarate per la miglior stabilità e purezza del segnale stesso.

Ritoccare l'allineamento del ricevitore portando il trasmettitore ad una maggior distanza. Inserire a questo punto, i servocomandi che, a meno di un colpo di fortuna, si orienteranno a caso. Regolare sul trasmettitore i trimmer TR1 ÷ TR4 in corto circuito e lasciare i comandi delle "cloches" liberi in posizione di riposo. Agire lentamente su T5 sino a quando i servocomandi si stabiliscono su posizione centrale neutra. Osservando sempre l'oscilloscopio posto sul punto T.P. del ricevitore, agire sulle "cloches" un senso alla volta e regolare i relativi trimmers in serie per ottenere, in un senso, un impulso di minima lunghezza. Ripetere tale procedimento per i quattro comandi e, se necessario ritoccare leggermente T5 per la posizione neutra.

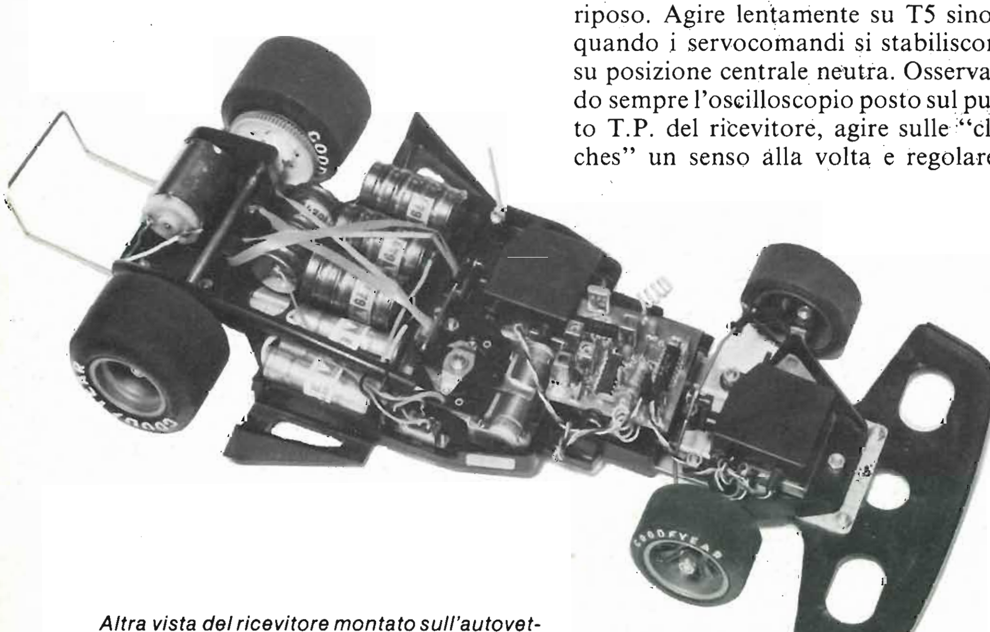
In quest'ultima fase, il lettore dovrà armarsi di un pò di pazienza in quanto le regolazioni del "duty cycle" di ogni impulso andranno effettuate in modo preciso e dipenderanno principalmente dal genere di servocomando usato il quale, comunque è di tipo comune essendo previsto per tempi da 1 a 2,2 m/sec con un neutro che si aggira attorno ad 1,6 m/sec.

Ci congediamo ringraziando nuovamente tutti coloro che ci hanno scritto approvando il nostro operato ed auguriamo buon divertimento a chi si accingesse alla realizzazione del prototipo.

A tale proposito rendiamo noto che la maggior parte dei componenti impiegati nel radiocomando, "cloches" comprese, è reperibile presso la GRAY Elettronica via N. Bixio 32 - Como - tel. (031) 557424 la quale vende anche per corrispondenza.

ELENCO DEI COMPONENTI DEL RICEVITORE

R1	: resistore da 270 Ω 1/4 W 5%
R2	: resistore da 330 Ω 1/4 W 5%
R3	: resistore da 120 Ω 1/4 W 5%
R4	: resistore da 56 kΩ 1/4 W 5%
R5	: resistore da 15 kΩ 1/4 W 5%
R6	: resistore da 1,5 kΩ 1/4 W 5%
R7	: resistore da 3,3 kΩ 1/4 W 5%
R8	: resistore da 47 kΩ 1/4 W 5%
R9	: resistore da 1,2 kΩ 1/4 W 5%
CA-C1-C3	: condensatori ceramici da 10 pF - NPO
C0	: condensatore ceramico da 27 pF - NPO (18 pF per i 35 MHz)
C2	: condensatore ceramico da 47 pF - NPO
C4	: condensatore elettrolitico al tantalio da 10 μF 6 Vl
C5-C11	: condensatori elettrolitici al tantalio da 47 μF 6 Vl
C6	: condensatore elettrolitico al tantalio da 2,2 μF 6 Vl
C7	: condensatore ceramico a disco da 22 nF
C8-C9	: condensatori ceramici a disco da 10 nF
C10	: condensatore ceramico a disco da 100 nF
Q	: quarzo da 27,320 MHz (35,555 MHz)
L1	: bobina d'ingresso (vedere testo)
MF1	: media frequenza 455 kHz punto giallo
MF2	: media frequenza 455 kHz punto bianco
MF3	: media frequenza 455 kHz punto nero
D1-D2	: diodi al silicio 1N914 oppure 1N4148
TR1-TR2	: transistori n-p-n BF 254
TR3	: transistore n-p-n BC 238
TR4	: transistore n-p-n al germanio AC 187 oppure AC 127
IC1	: circuito integrato SO 42 P Siemens
IC2	: circuito integrato CD 4069
IC3	: circuito integrato CD 4015
—	: circuito stampato doppio rame



Altra vista del ricevitore montato sull'autovettura miniaturizzata.



Lo spazio che segue è posto gratuitamente a disposizione dei lettori, per richieste, offerte e proposte di scambio di materiali elettronici — I testi devono essere battuti a macchina o scritti in stampatello — non è possibile accettare recapiti come caselle postali o fermo posta — Non si accettano testi che eccedono le 40 parole — Inserzioni non attinenti all'elettronica saranno cestinate — Ogni inserzione a carattere commerciale-artigianale, è soggetta alle normali tariffe pubblicitarie e non può essere compresa in questo spazio — La Rivista non garantisce l'attendibilità dei testi, non potendo verificarli — La Rivista non assume alcuna responsabilità circa errori di trascrizione e stampa — I tempi di stampa seguono quelli di lavoro grafico, ed ogni inserzione sarà pubblicata secondo la regola del "primo-arriva-primo-appare". Non sarà presa in considerazione alcuna motivazione di urgenza, stampa in neretto e simili. Ogni fotografia che accompagni i testi sarà cestinata.
I testi da pubblicare devono essere inviati a: J.C.E. "Il mercatino di Sperimentare" - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (Milano).

Le richieste senza indirizzo o recapito telefonico vanno indirizzate alla Redazione di Sperimentare.

MIXER STEREO MODULARE 6 CH miscelatore realizzato con tecnica modulare, particolarmente usato nelle stazioni delle radio locali. Prevede due ingressi fono, 2 ingressi micro e due ingressi linea. L. 180.000.

BOOSTER FM amplificatore d'antenna per la banda FM 88 ÷ 108 dalle ottime prestazioni. Il circuito comprende un solo stadio di amplificazione da 10 dB formato da un transistore MOS dual gate. La realizzazione delle bobine e la taratura non presentano alcuna difficoltà. L. 5.000.

ALIMENTATORE 4 A in grado di fornire all'uscita una tensione variabile da 7 a 26 Vc.c. con 4 A circa di corrente. Prevede l'uso di un circuito integrato e tre transistori di potenza. Viene fornito senza trasformatore. L. 15.000.

LINEARE FM DA 50 W stadio funzionante in classe C, è in grado di quadruplicare la potenza applicata al suo ingresso. I 50 W vengono quindi raggiunti con un input a 12 W circa. Viene fornito con un dissipatore e ventola di raffreddamento. L. 97.000.
SOLO TRANSISTORE TP2123 - L. 52.000.

SVENDO urgentemente a L. 80.000 10 stampati vet/sta + 55 resistori 1% + 10 cermet 1 giro + VCO integrato tipo CEM + schemi tutto per sintetizzatore ultraprofessionale, e regalo altri schemi all'acquirente. Giovanni Calderini - Via Ardeatina 160 - 00042 Anzio (Roma) - Tel. 06/9847506".

CERCO gruppi AF Geloso 2615 oppure 2615/B 6 gamme; scale Geloso 1642 a 6 gamme; scale grandi cristallo 6 gamme e porta-scale; bobine Geloso 17598 (trappole d'antenna); gruppi AF Corbetta 4 gamme CS41, CS41/bis, CS42. Napolitano Gennaro - Via Decimo Laberio, 15 - 00136 Roma.

VENDESI amplificatore professionale stereo W 250 + 250. Amplificatore Orion 2002 W 50 + 50 con varie protezioni e accorgimenti aggiunti L. 200.000 - sintonizzatore Amtron UK541W L. 60.000 - piatto giradischi Garrard mod. 35 SB con testina shure M75B L. 150.000. Telefonare al 0165-841516 - ore 13 o 19 chiedere di Massimo.

QUATTORDICENNI cercano vecchie radio e vecchi apparati, ma soprattutto fonovaligie (anche mancanti della parte elettrica) e altoparlanti. Paghiamo fino a L. 5.000 il pezzo. Inoltre cerchiamo un tester anche di scarse caratteristiche e usato, purché funzioni. Paghiamo fino a L. 10.000. Accettiamo anche misuratori provenienti dalla S.R.E. (di Torino). Scrivere a Panceri Stefano o Cavenaghi Davide - Via Sansovino n° 2 - Monza (Mi).

VENDESI 400.000 trattabili microcomputer AMICO 2000. Funzionante completo scheda base interfaccia cassette alimentatore potenza scheda madre con scheda interfaccia video e modulatore video per collegamento TV domestico tastiera ASCII corredato istruzioni uso e programmi listati in esadecimale. Luciano Tursi - Via Matteotti N. 10 - 87023 Diamante (CS).

VENDIAMO molti componenti e apparecchiature elettroniche di qualsiasi genere: da laboratorio, musica HI-FI giochi e altre, vendo inoltre riviste elettroniche e fornisco schemi di qualsiasi apparecchiatura. I prezzi sono imbattibili. Lorenzo Galbiati - Via Metastasio 8, 20052 Monza (Mi).

VENDO TX FM emissione 88÷108 MHz completi di contenitore, nota, strumenti indicatori, alimentatore stabilizzato, le potenze sono 1W. 2W. 5W. 10W. 20W. 30W. 40W. 50W. 80W. 100W. 150W. 200W. 400W. Max serietà. Giuseppe Messina - Via S. Lisi 11 - 95014 GIARRE CT - Tel. (095) 936012 - ore 21 - 22.

CEDESI materiale elettronico garantito 740 resistenze 560 condensatori 32 potenziometri 760 elettrolitici 80 diodi trasformatori minuterie basette montate + 50 transistor omaggio ultimi pacchi L. 15.000 - ricevitore CB + BF altoparlante L. 10.900 - RXTX CB 1,5W + microfono e antenna caricata L. 14.000 riverbero elettronico L.18.000. Bruno Sergio - Via Giulio Petroni 43/D - 70124 BARI - Tel. (080) 367736.

VENDO lineare di potenza 1500 W mai usato idoneo al funzionamento continuo radio privata in FM a sole L. 2.500.000 esclusi perditempo. Sig. Antonio Diomede - Via E. Bondi 196 - 00166 ROMA - Tel. 06/6241515.

MONITOR STEREO PER CUFFIA stadio amplificatore formato da un integrato e due transistori finali. Può essere applicato tra amplificatore e stadio finale di potenza in qualsiasi amplificatore, il basso rumore è la sua caratteristica principale. L'alimentazione è duale di 15 - 0 - 15 V. L. 16.300.

AUTOLIGHT dispositivo di accensione automatica dei fari dell'auto in funzione della luminosità esterna in particolare quando si transita in galleria. L. 12.900.

MIXER MICROFONO 5 CH è un "solid state" appositamente studiato per adattare microfoni di vario tipo, presenta agli ingressi una sensibilità variabile da 0,1 a 10 mV R.M.S.
L. 48.000

MIXER STEREO MODULATORE 10 CH miscelatore realizzato con tecnica modulare, particolarmente usato per esecuzioni musicali dal vivo. Prevede 2 ingressi fono, 2 ingressi micro e 6 ingressi linea. L. 240.000. (Inviare anticipo L. 150.000).

VCR Philips mod. N. 1700, usato poche ore, completo di imballo, istruzioni e garanzia, con tre videocassette LP, vendo a L. 850.000. Per accordi telefonare a: Dr Italo Malle - (02) 9055307 (ore d'ufficio).

PROTEZIONE PER CASSE ACUSTICHE apparecchio assai semplice, protegge gli altoparlanti degli impianti audio. È dotato di indicatori luminosi, che denunciano eventuali inconvenienti nel funzionamento del circuito di protezione. L. 19.000.

DISTORSORE PER CHIATARRA ELETTRICA dispositivo per alterare la forma d'onda generata della chiatarra elettrica. Oltre al distorsore ha il comando di livello. Impiegando un integrato. L. 18.000.

LINEARE FM 6 W stadio monotransistore, fornisce 6 W in R.F. con un ingresso di 500 mW. In uscita la potenza raggiunge 10 W R.F., se lo stadio viene pilotaggio con con 1,2 W effettivi. L. 40.000.

ALIMENTATORE 1,5 A alimentatore stabilizzato particolarmente adatto per stazioni CB avente una tensione d'uscita che varia da 12 a 13 Vc.c. La corrente massima possibile è di 1,5 a 13 Vc.c. L. 17.000.

OCCASIONISSIMA!! Svendo il seguente materiale, nuovo, mai usato, perfettamente funzionante, dalle caratteristiche professionali: TX FM 88-108 MHz, 70 W eff., quarzato, funzionante a PLL, frequenza programmabile tramite pulsanteria, generatore nota incorporato, controllo segnale BF e ROS tramite strumenti, preenfasi BF, spurie e armoniche - 60 dB, alimentazione 220 Vac, mobile extrulusso in acciaio con ventola, L. 450mila; lineare FM 88-108 MHz, IN 30 W, OUT 200W, 220 Vac, mobile extra-lusso con ventola, L. 400mila; modulo lineare FM 88-108 MHz, IN 10W, OUT 50W, 12 Vcc, con aletta di raf. e misura di ROS, L. 70.000; modulo lineare FM 88-108 MHz in 2W, OUT 15W, 12 Vcc con aletta di raf., L. 35mila. Francesco Pisano - Via Torrione 113 - 84100 Salerno, Tel. 089/235959.

RAGAZZI a due soldi vendo o cambio trasformatori E.A.T. B.T. tutto di recupero T.V. interi o PIASTRE, valvole cinescopi gruppi 1° - 2° - ecc. scatole V.K. già montate reverbero gripdip-meter ed altre. Telefonare 06/898442 - Giorgio.

VENDO antifurto a raggi infrarossi, Funzionante, mai usato; a L. 30.000. Vendo BIG-BEN di Londra, funzionante, a L. 33.000. Per accordi telefonare al n. (081) 8631935 dalle 15 alle 19 - Prete Salvatore - Via A. Grandi 14 - 84018 - Scafati (SA).

DISPONGO di oltre 800 progetti, se vi serve uno schema sicuro io ce l'ho. Ogni progetto L.2.500. Vendo inoltre riduttore di tensione per auto: in 12 V - OUT 0 ÷ 10 V - 2A a L. 9.000. Antonio Gesuè - Tel. 081/407513 (NA).

VENDO amplificatore transitorizzato per radio privata ingresso 20 watt uscita 100 watt reali completo di filtro, alimentazione stabilizzata e ventilazione forzata. Montato in mobile rack 19" 4 unità. Costruisco filtri passabasso ed effettuo tarature con analizzatore di spettro H.P. 8558/b. Adriano Cau Via IV Novembre n° 11 - 07100 SASSARI - Tel. (ore ufficio) (079) 272028.

COSTRUISCO qualsiasi apparecchiatura elettronica, dalle psicoluci all'applausometro; monto kit di qualsiasi tipo; cedo alimentatore variabile 1A 4,5-30 V superprotetto. Corrispondo in italiano, inglese, con ragazze/i di tutto il mondo. Cerco radiotecnico disposto ad assumersi nei mesi estivi come apprendista, o a corrispondere con me. Ivan Papazian: Via C. Battisti n. 51 - 00010 Villanova (Roma).

DISEGNATORE ELETTRONICO esegue per ditte o privati, esperienza e serietà. Scrivere alla Redazione o telefonare dopo le 19.30 al numero 0332/260052.

ALIMENTATORI TOROIDALI PSU 50-70-90-180 T

di M. Calvi

Notoriamente, i moduli amplificatori I.L.P., sono alimentati dgli alimentatori ILP con trasformatore a nucleo convenzionale; non ci si attendevano novità importanti, degne di un esame approfondito. Al contrario, la I.L.P. ha introdotto proprio in questa linea di prodotti una interessante innovazione, e cioè i trasformatori di rete *toroidali*, al posto di quelli tradizionali.

Se il lettore non ha una preparazione particolare nel campo dei "power supply" probabilmente l'adozione di queste "ciambelle" gli dirà ben poco: un diverso ingombro, una sagoma più piatta, più razionale; e poi? Beh, i toroidi non hanno solo un diverso formato, ma prestazioni molto speciali, che tratteremo brevemente di seguito, su di un piano assolutamente pratico.

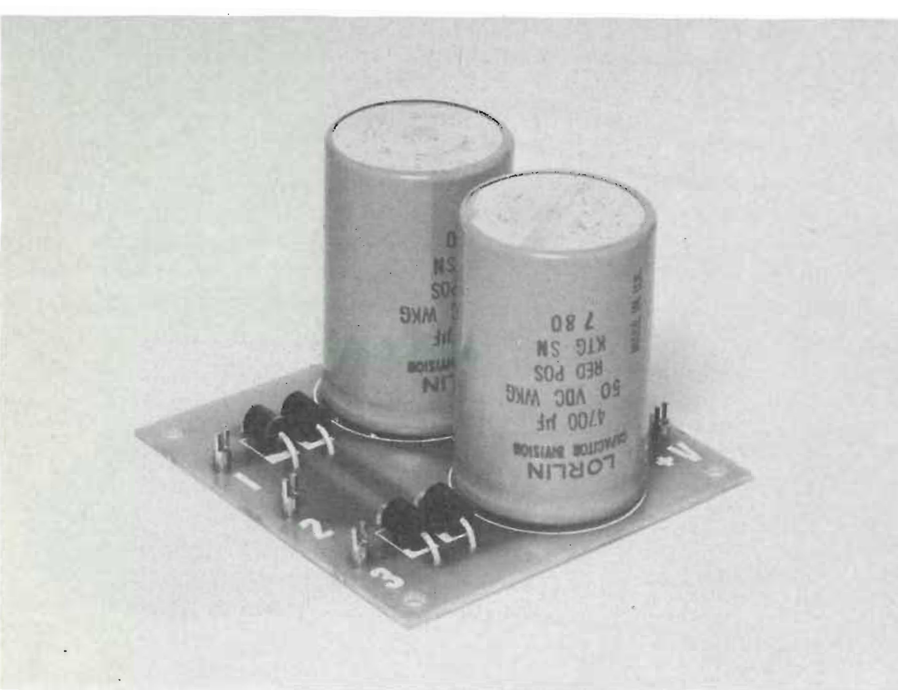


Fig. 1 - Raddrizzatore-filtro dei nuovi alimentatori ILP con trasformatore toroidale.

Ancora una novità dalla I.L.P.; ora, per tutti gli amplifictori dalla potenza medio-grande sono disponibili degli alimentatori muniti di trasformatore con nucleo toroidale. Una concessione alla "moda" forse? Senza dubbio no; questo genere di trasformatori si adatta alla perfezione al lavoro con tutti quegli apparecchi che sono sensibili al flusso disperso ed alla deformazione dell'onda di rete, quindi in particolare ai complessi HI-FI.

Sebbene i trasformatori toroidali siano noti da tempi immemorabili, sino ad ora, o a pochi anni fa, erano poco diffusi in elettronica; apparivano talvolta negli strumenti più sofisticati, ma più che altro nei settori che funzionavano a frequenze relativamente elevate o elevate, quasi mai al posto dei normali trasformatori di alimentazione, funzionanti a 50 Hz.

Questa poca diffusione, probabilmente dipendeva da due fattori: la scarsa *necessità* di elementi toroidali, che in effetti avrebbero avuto un impiego superfluo nei circuiti dal guadagno modesto ed a bassa impedenza; *il costo* dei pochi elementi prodotti conseguentemente, passati al campo "professionale" (si sa che non appena una parte qualsivoglia assume tale qualifica il suo prezzo s'impenna vertiginosamente.

Ebbene, perchè tali "ciambelle" ora invece sono divenute tanto comuni nei complessi più raffinati?

La prima ragione è questa: i trasformatori toroidali non irradiano campi dispersi, o ne irradiano in misura talmente modesta da essere del tutto trascurabile.

Il lettore avrà notato che anche i trasformatori di alimentazione "normali" per HI-FI negli ultimi tempi avevano

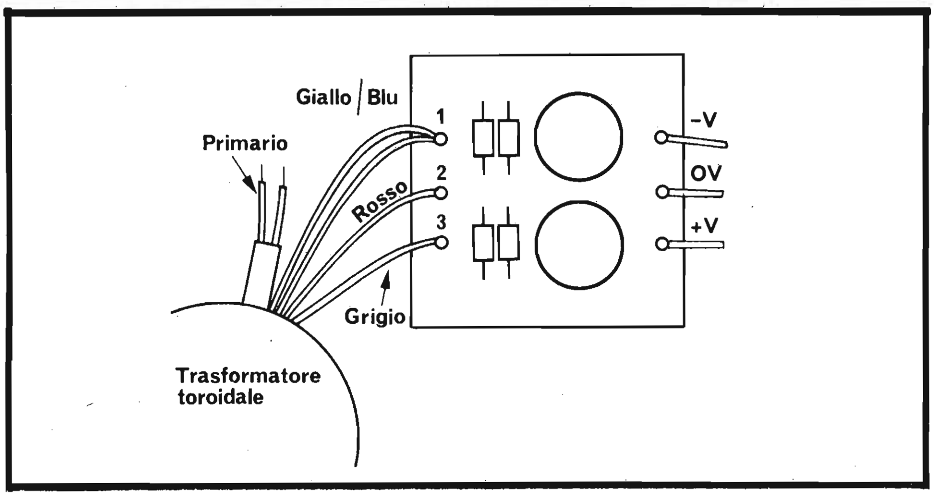


Fig. 2 - Schema di collegamento dei trasformatori toroidali ILP con il circuito raddrizzatore filtro.

seguito una via di evoluzione divenendo sempre più schermati (qualcuno, un pò ridicolamente scriveva addirittura "corazzati"!), e che malgrado tale "blinatura" erano sempre collocati il più lontano possibile dai circuiti che trattavano segnali deboli. Il perchè di tale indirizzo era ed è ovvio: il trasformatore con nucleo a lamelle ad "E/I" o analogo risulta essere una sorta di generatore di campo alternato a 50 Hz. Gli stadi d'ingresso di un amplificatore HI-FI destinati a ricevere i segnali di pick-up magnetico possono avere una sensibilità di 1,5 mV o maggiore in certi casi particolari. Ben si comprende che stadi del genere, in mancanza di pazientissimi accorgimenti, di misure del tutto eccezionali, pesanti schermature e simili, non possono che risultare degli *ottimi* captatori dei flussi dispersi.

Inoltre, sino a pochi anni fa, gli stadi ad alta impedenza compresi in un amplificatore HI-FI erano ben pochi. Al contrario, oggi si tende all'impiego diffuso dei MosFet, e si affacciano addirittura alla ribalta della tecnica i cosiddetti MOSPOWER, o elementi di potenza ad effetto di campo.

Con l'avvento delle impedenze elevate, il trasformatore convenzionale risulta sempre più "pericoloso" e si tende ad eliminarlo.

Una seconda ragione per preferire i toroidi, queste "ciambelle" di materiale ferromagnetico speciale, è l'assenza di distorsione della forma d'onda di rete.

I normali trasformatori, in varia misura, specialmente quando si verificano dei forti picchi di carico, tendono a deformare la sinusoide. In tal modo, si hanno delle armoniche, e queste non sempre sono ben filtrate, ma anzi, talvolta causano dei bizzarri disturbi, ben noti ai collaudatori che lavorano nelle linee di produzione di apparecchi audio ad alta qualità.

Forse, anche il lettore che ha realizzato un sistema HI-FI è stato vittima di questo tipo di funzionamento anomalo, e se lo è stato, chissà quante misure ha compiuto sul preamplificatore ed amplificatore di potenza costruiti, mai sospettando la vera origine dei fastidi, e chissà se è riuscito ad eliminarla empiricamente, con successivi filtri, o se ha addirittura abbandonato il progetto, che poteva essere "salvato" con la semplice sostituzione del trasformatore!

Proseguiamo. I trasformatori muniti di nucleo convenzionale, anche se sono ben costruiti, anche se sono "immorsati" come dicono certi tecnici, avendo un traferro e delle lamine non possono non vibrare, almeno un poco. Niente di simile per i toroidi. La soppressione delle vibrazioni *è totale* proprio per la natura stessa dei dispositivi.

Già queste ragioni potrebbero spiegare la scelta I.L.P., ma v'è dell'altro.

Chiunque sa che un trasformatore di alimentazione per amplificatori di potenza, ha un forte peso. Anzi, taluni fanno del peso un merito, osservando che maggiore è questo, maggiore è il sovradimensionamento. In effetti questo pensiero è un assurdo tecnico, perchè invece di esagerare peso e dimensioni, conviene sempre trovare una soluzione più efficace, dal maggior rendimento, che consenta di ottenere le medesime prestazioni con una migliore compattezza e leggerezza. L'idea è realizzata praticamente dai toroidi, che (si noti bene!) *a parità di potenza,* pesano circa la metà (!) dei trasformatori normali, ed hanno un ingombro del pari dimezzato.

Chiunque s'interessi di registrazione, poi, ben sa che i nuclei dei trasformatori a lamelle, normali, hanno una certa pericolosità per le incisioni, perchè rimangono magnetizzati; nulla di simile nei toroidali, la magnetizzazione del nucleo è talmente bassa ad essere trascurabile.

Dal punto di vista pratico-applicativo , i toroidi mostrano altri vantaggi. Prima di tutto possono essere montati

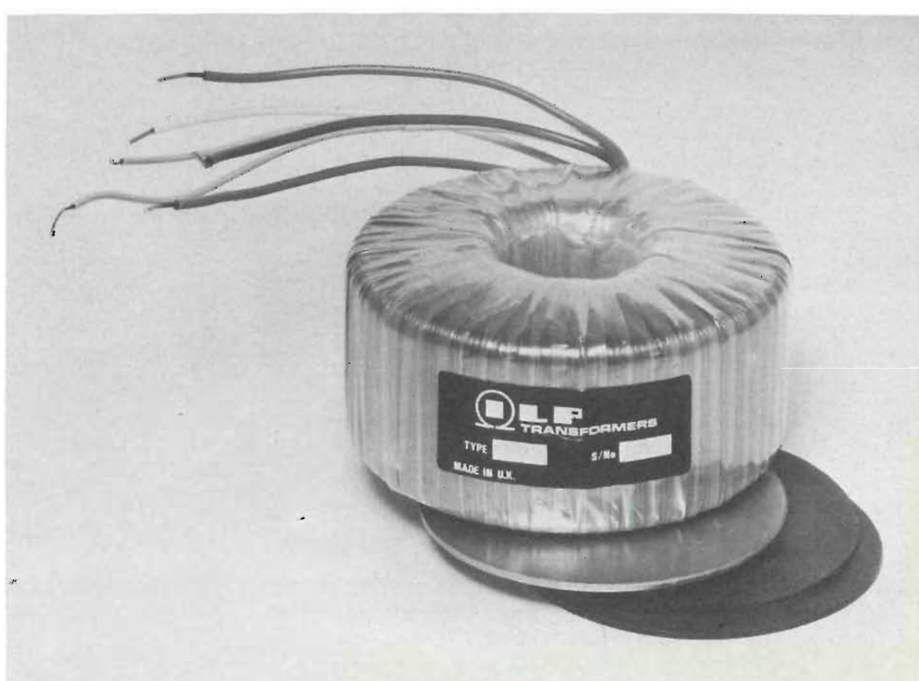


Fig. 3 - Trasformatore toroidale PSO 180 T. (Cod. G.B.C. SM/6340-06)

con la massima facilità anche si di un circuito stampato.

Con la loro forma a "ciambelle", per il fissaggio basta un solo disco centrale, *ed un solo bullone munito di dado,* che funga da "tirante". Poiché non vi sono vibrazioni, è molto difficile che il tirante tenda ad allentarsi, specie se è provvisto di una ranella grower.

Inoltre, le apparecchiature da discoteca o simili, non di rado, avendo una potenza di molti KW funzionano con l'alimentazione trifase. Ciò crea dei problemi, nel caso dei trasformatori usuali, ma non certo in quello dei toroidi che possono semplicemente essere sistemati in una pila di tre. In quest'applicazione, tutti i meriti già visti, tra l'altro, si assommano con una straordinaria evidenza.

Vale la pena, inoltre, di dire che i trasformatori toroidali sottoposti ad un carico forte e continuo possono essere raffreddati più facilmente dei modelli convenzionali tramite aria forzata? Beh, questi dettagli sono già intuibili, quindi ci sembra inutile proseguire.

Ma il solito "rovescio della medaglia" quel'è? I toroidi non prestano proprio svantaggi?

Bene; gli svantaggi sono i seguenti:

- Il costo è un poco più elevato, nei confronti dei trasformatori lamellari, tradizionali, ma nel caso della produzione I.L.P. la differenza è talmente contenuta da essere pressoché inavvertibile.
- Se il toroide cade una certa altezza può darsi che si rompa. È però vero che una caduta non migliora di certo nemmeno un trasformatore di tipo convenzionale.
- I toroidi mal costruiti sono una vera maledizione, ed i pregi elencati in parte si tramutano in difetti; evidentemente, però, questo non è il caso dei prodotti I.L.P.

Riassumendo, i nuovi alimentatori gli I.L.P. hanno i pregi seguenti:

1) Non irradiano campo magnetico alternato.
2) Non vibrano.
3) Pesano la metà dei pari potenza, convenzionali.
4) Hanno un prezzo modesto.
5) Possono essere sistemati facilmente in ogni angolo di un contenitore, perchè alla mancanza di radiazione di campo magnetico, si accompagna, appunto la compattezza e la facilità di fissaggio.
6) Non presentano una magnetizzazione permanente del nucleo degna di nota.
7) Costano comparativamente poco.

Poichè tali vantaggi possono interessare anche per impieghi diversi da quelli naturali di alimentazione dei moduli I.L.P. trascriviamo di seguito le caratteristiche generali degli alimentatori:

TIPO	INGRESSO RETE	USCITA	CORRENTE EROG.	CODICE G.B.C.
PSU 50 T	220 V	— 25/0/+25 V	2 A	SM/6310-06
PSU 70 T	220 V	— 35/0/+35 V	3 A	SM/6320-06
PSU 90 T	220 V	— 45/0/+45 V	2 A	SM/6330-06
PSU 180T	220 V	— 45/0/+45 V	4 A	SM/6340-06

PHILIPS

MULTITESTER PHILIPS

affidabilità/precisione/prezzo



per uso generale **UTS001**

per elettricisti **UTS002**

per uso generale **UTS003**

Caratteristiche tecniche

UTS001

Tensione continua
0.3 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V
Sensibilità 50.000 Ω/V
Precisione ± 2.5% fondo scala

Tensione alternata
1.5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V
Sensibilità 10.000 Ω/V
Precisione ± 3% fondo scala

Corrente continua
30 μA - 0.3 - 3 - 30 - 300 mA - 3A
Precisione ± 2.5% fondo scala

Corrente alternata
1.5 - 15 - 150 mA - 1.5 A
Precisione ± 3% fondo scala

Resistenze
10 - 100 KΩ - 1 - 10 MΩ
Precisione ± 2.5%

Decibel
−20 + 6, −10 + 16,0 + 26, + 10 + 36, + 20 + 46, + 30 + 56, + 40 + 66

Eliminati gli errori di parallasse con uno specchio inserito nella scala

Protezioni
Equipaggio mobile protetto da diodi.
Circuito stampato protetto da un fusibile da 3.15 A posto nel puntale rosso, e da una lampada al neon inserita nel circuito.

UTS002

Tensione continua
Da 1 V a 300 V fondo scala
1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 V
Sensibilità 5000 Ω/V

Tensione alternata
Da 5 V a 1500 V
5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V
Sensibilità 1000 Ω/V

Corrente continua
Da 1 A a 30 A
1 - 3 - 10 - 30 A

Corrente alternata
Da 1 A a 30 A
1 - 3 - 10 - 30 A

Resistenze
Da 0 Ω a 1 MΩ
x1 x100

Eliminati gli errori di parallasse con uno specchio inserito nella scala.

Protezioni
Equipaggio mobile protetto da diodi.
Circuito stampato protetto da un fusibile da 0.16 A.

UTS003

Tensione continua
Da 300 mV a 1000 V
0.3 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V
Sensibilità 20.000 Ω/V

Tensione alternata
Da 1.5 V a 1500 V
1.5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V
Sensibilità 4000 Ω/V

Corrente continua
Da 50 μA a 2.5 A
50 μA - 0.5 - 5 - 50 - 500 mA - 2.5 A

Corrente alternata
Da 250 μA a 2.5 A
250 μA - 2.5 - 25 - 250 mA - 2.5 A

Resistenze
Da 0 Ω a 10 MΩ
x1 - x10 - x100 - x1000

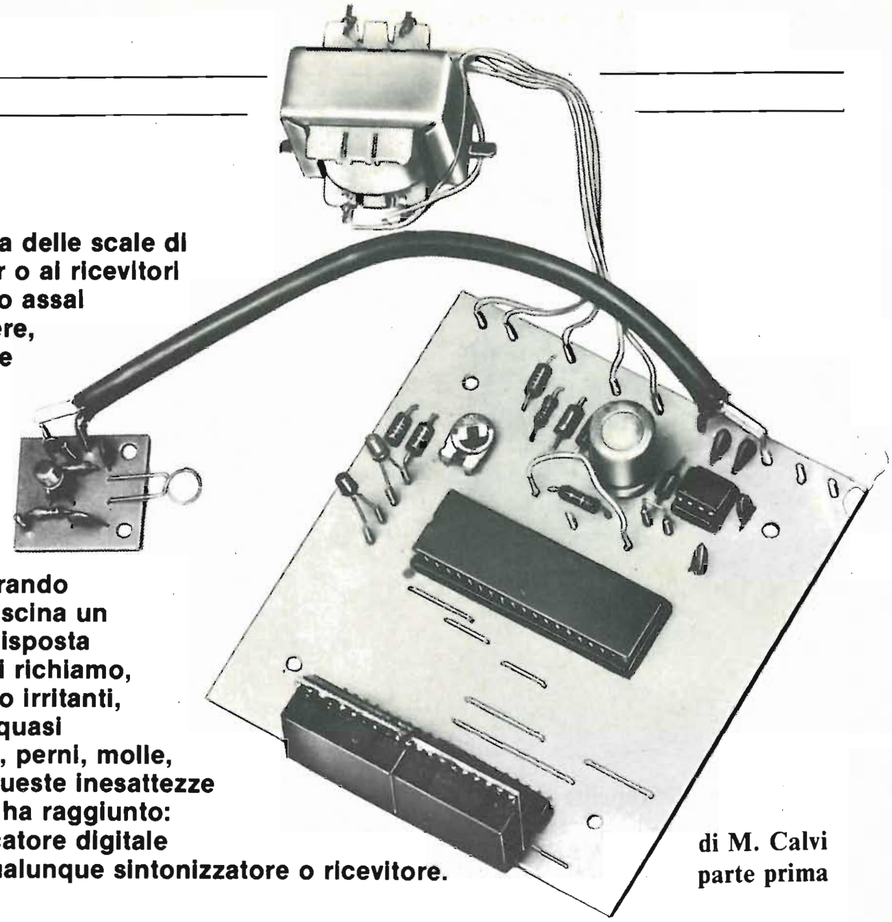
Decibel
−20 + 6, −10 + 16,0 + 26, + 10 + 36, + 20 + 46, + 30 + 56, + 40 + 66

Eliminati gli errori di parallasse con uno specchio inserito nella scala

Protezioni
Equipaggio mobile protetto da diodi.
Circuito stampato protetto da un fusibile da 3.15 A posto nel puntale rosso, e da una lampada al neon inserita sul circuito.

Philips S.p.A. ● Reparto ELA-MD ● V.le Fulvio Testi, 327 ● 20162 MILANO

KS 540



L'imprecisione tipica e tacitamente accettata delle scale di sintonia "meccaniche" appartenenti ai tuner o ai ricevitori realizzati anche in tempo recente, affliggono assai chi si diletta dell'ascolto delle emittenti estere, ed anche chi ad un orario determinato vuole rifare l'accordo su di una data stazione. Conosciamo persone che, per rintracciare il gazzettino regionale della R.A.I. senza troppe manovre, hanno verniciato un • (puntolino) a colore sulla scala del proprio Tuner! I "kHz" ed i "MHz" indicati sulle scale meccaniche, non sono infatti mai reali e ciò si spiega facilmente considerando quanto sia fallace un marchingegno che trascina un indice tramite una funicella fatalmente predisposta per slittare, prolungarsi forzando la molla di richiamo, allentarsi e così via. Gli errori di lettura sono irritanti, ma devono essere previsti in un antiquato, quasi michelangiolesco sistema fatto di carrucole, perni, molle, rinvii, volani... Esponiamo ora il rimedio a queste inesattezze insopportabili con il livello che l'elettronica ha raggiunto: si tratta di un elegante ed ultrapreciso indicatore digitale dell'accordo, che può essere montato su qualunque sintonizzatore o ricevitore.

di M. Calvi
parte prima

INDICATORE DIGITALE DI SINTONIA

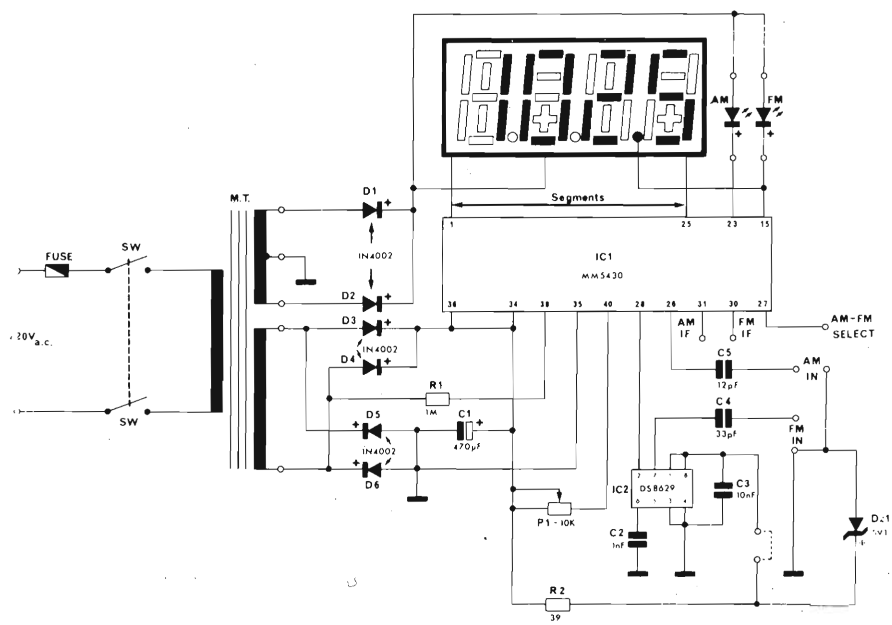
Nei lontani anni '30, i radioricevitori avevano delle scale di sintonia formate da una specie di "tamburo" direttamente calettato sull'asse del variabile e calibrato in kHz, che indicava l'accordo con sufficiente precisione, o in alternativa impiegavano la scala a semicerchio, sempre calibrata in kHz, fissa, e l'indice a lancetta a sua volta meccanicamente connesso al condensatore variabile. In tal modo, sapendo che una determinata stazione che si voleva captare trasmetteva, su, poniamo, 1270 kHz o altro valore, si poteva effettuare la sintonia direttamente con buona approssimazione. In seguito, in nome dell'estetica, l'indicazione fu grandemente peggiorata. Vennero alla moda le cosiddette "scale parlanti" formate fra un cristallo rettangolare che riportava le frequenze quasi come indicazioni solo complementari, e tanti trattini orizzontali multicolori sui quali si leggevano i nominativi delle varie stazioni; ad esempio "ROMA", "PARIS", "MUNCHEN" e così via. L'indice che esplorava questa scale dall'aria molto importante, era montato su di una slitta trascinata da una funicella che tramite un percorso tremendamente complicato su pulegge perni e rinvii finiva su di girella coassiale all'albero del variabile. Portando verso il fondo scala l'indice, di solito si verificavano degli slittamenti, altri avvenivano a causa del calore e dell'umidità ambientale, l'invecchiamento produceva dei rallentamenti che erano compensati solo in parte da una molletta di richiamo; in tal modo l'imprecisione di tali scale era somma. In nome di una discutibile estetica si era messa da parte la funzionalità!

Durante seconda guerra mondiale, i diversi belligeranti realizzarono ricevitori ad alte prestazioni sia per impiego mobile che di stazione: tanto per citare, i vari BC312 e BC342 e U.S.A., gli L0-6K e MW/EC germanici, gli 0C7, 0C9 ed AR18 italiani e via di seguito. Tutti questi, logicamente, dovendo indicare delle frequenze precise rifuggivano dall'impiego della citata "scala parlante". Impiegavano la sola indicazione in frequenza, ed il movimento del sistema di lettura era realizzato con degli ingranaggi precisissimi, talvolta del tipo "compensato" per eliminare anche il minimo "gioco".

Finita la guerra, oplà, rispuntarono le famigerate "scale parlanti" ancora più colorate e "fantasiose" di prima.

Naturalmente, sempre con l'indice trascinato dalla funicella, sempre infedeli.

Il problema della precisione della scala sembra che abbia affannato ben poco i diversi costruttori, perchè persino nei tuner per alta fedeltà realizzati solo un paio d'anni addietro compariva la solita funicella, le solite pulegge, la solita molla di recupero, esattamente come negli apparecchi degli anni '30,



CARATTERISTICHE TECNICHE	
Alimentazione:	220 Vc. a. 50 Hz
Sensibilità FM:	20 mV aumentabile con preamplificatore
Sensibilità AM:	300 mV aumentabile con preamplificatore
Campo di lavoro:	OL-OM in AM 88-108 MHz in FM
Display:	luminoso a LED

Fig. 1 - Schema elettrico dell'indicatore digitale di sintonia KS540 della Kuriuskit, reperibile presso i punti di vendita G.B.C.

anche se erano finalmente sparite le ridicole indicazioni nominali delle emittenti, magari con la sagoma di un battellino e l'indicazione "REX" dopo che il medesimo transatlantico era passato al disarmo!

Tutto questo, logicamente, solo per le apparecchiature "consumer", però, visto che nei ricevitori professionali per radoamatori si era tenuto conto della lezione degli apparati bellici e l'indicazione della frequenza era ricavata tramite accurati sistemi di "trazione diretta", già negli anni '50-'60, ed in seguito con dei contatori digitali meccanici. Già tre anni fa, comunque, anche questi avevano ceduto il passo agli indicatori di frequenza a LED, ultraprecisi. Si potrebbe dire che l'applicazione di simili sistemi d'indicazione era fattibile nei ricevitori professionali perchè questi costavano delle forti cifre che ammortizzavano il maggior prezzo e non in altri apparecchi. L'osservazione sarebbe però inesatta, perchè molti tuner stereofonici non costavano meno dei ricevitori professionali, eppure continuavano a riportare la dannata scala con ordine, rotelle e via di seguito.

Molti costruttori, chissà perchè, devono pensare che un'indicazione precisa, come quella digitale, sia troppo "austera" o "troppo tecnica". Tra i sintonizzatori in circolazione, infatti, non ve n'è una buona metà con la scala mutuata da quella "stile anni '30" anche oggi?

Bene, a chi è afflitto da una scala che indica tùtto fuori che il vero, suggeriamo ora il rimedio perfetto; un sistema di lettura della frequenza di accordo elettronico e digitale, in più autoalimentato e collegabile a qualunque apparecchio per AM/FM accostando una sola spira alla bobina di oscillatore, senza modifiche, senza saldature, senza alcun tipo di manomissione. Finalmente la "scala" ideale!

Poichè un sistema del genere alla fin fine è un frequenzimetro, seppure di un tipo un po' speciale, è evidente che se fosse realizzato con dei comuni elementi IC C-MOS, o peggio TTL, avrebbe una complicazione e quindi un costo tale, da renderlo applicabile solo agli apparecchi supersofisticati.

La tecnica dei frequenzimetri però ha fatto passi da gigante, come tutta l'elettronica digitale, in brevissimo tempo, ed il frequenzimetro che manifesta l'accordo impiega DUE soli circuiti integrati del tipo "LSI" e poche altre parti.

Ma come funziona il dispositivo? Bene, è noto che qualunque ricevitore supereterodina converte i segnali captati dall'antenna in una frequenza intermedia fissa che è successivamente amplificata da alcuni stadi appositi, quindi rivelata con il ricavo dell'audio.

I segnali ricevuti, che ovviamente hanno frequenze variabili, sono convertiti in una frequenza fissa tramite *eterodinaggio* ovvero tramite la miscelazione con un segnale che proviene dall'oscillatore locale; appunto il tipo di funzionamento che ha dato il nome all'apparecchio.

Il segnale dell'oscillatore locale, solitamente è più elevato di quello che si capta, e il divario tra i due rappresenta il valore dell'accordo della "media frequenza" che è fisso.

Ora, se si abbina il frequenzimetro all'oscillatore locale e si tiene conto del valore della media frequenza, sul display compare l'accordo d'ingresso, esattissimo.

Vediamo come si realizza praticamente questo concetto teorico: figura 1.

Come abbiamo premesso, l'apparecchio impiega pochissimi componenti usuali, perchè la stragrande maggior parte della circuiteria è compresa nell'IC1. L'IC2 non è altro che un preamplificatore aperodico d'ingresso e visto che il segnale ripreso dall'oscillatore locale è molto basso, per la gamma "FM" s'impiega anche lo stadio "booster" che si vede nella figura 2. In tal modo, per l'accoppiamento basta una spira accostata all'avvolgimento di oscillatore, che non turba affatto le caratteristiche di lavoro di quest'ultimo.

La cadenza degli intervalli di conteggio (10 Hz) deriva dal pilotaggio ricavato dalla rete tramite un apposito divisore. E possibile adattare l'indicatore alle frequenze intermedie più usate, ed anche alle gamme previste: AM oppure FM; il tutto eseguendo opportuni ponticelli, come vedremo.

L'utilizzo del "booster" di figura 2, non è comunque tassativo; è molto utile se si misura la frequenza nella banda FM, perchè un oscillatore che opera a frequenza alta è sempre abbastanza delicato. Di solito, per ottenere il display dell'accordo nella modulazione d'ampiezza (onde lunghe-medie) non è necessario. Se lo fosse, il preamplificatore dovrebbe essere dotato di un transistore dalla frequenza di taglio limitata a 30-40 MHz per evitare la raccolta di spurie e di disturbi ad altissima frequenza (VHF e persino UHF). In pratica, un transistore NPN al silicio per segnali deboli, *audio*.

Se l'IC2 non merita alcuna speciale segnalazione, va detto che l'IC1 al contrario incorpora tutte le funzioni circuitali che sono relative alla base dei tempi, all'elaborazione dei segnali, al conteggio, alla memorizzazione, al multiplex, alla codifica ed alla decodifica per un display a tre cifre e mezza, sia che l'ingresso preveda segnali modulati in ampiezza che in frequenza.

L'alimentatore di rete, non solo fornisce le tensioni di lavoro tramite lo "M.T." ed i rettificatori D1-D2, D3-D4-D5-D6, anche il segnale a 50 Hz che serve per far funzionare il tutto.

Naturalmente la sinusoide a 50 Hz deve essere sagomata, adattata e suddivisa per la *vera* base dei tempi a 10 Hz che serve per l'IC1. Per il funzionamento ad FM, si possono selezionare tre valori di media frequenza che coprono praticamente ogni necessità; questi sono: 10,8 MHz, 10,7 MHz e 10,6 MHz.

Per stabilire il valore che serve, in relazione all'accordo del canale di "media" del Tuner o ricevitore, il terminale FM-IF dovrà essere portato a massa, cioè al livello logico "0" per avere l'accordo più alto, 10,8 MHz; al contrario al positivo (livello logico "1") per avere l'accordo più basso a 10,6 MHz. Se il valore del canale di media frequenza è quello classico di 10,7 MHz, il terminale FM-IF sarà lasciato non connesso.

Logicamente, per poter effettuare la giusta commutazione, si deve conoscere il valore dell'accordo del canale di media frequenza, però in *qualunque* libretto d'istruzioni di ogni sintonizzatore e ricevitore il dato è bene espresso. Basta quindi controllarlo e comunque, nel 90% dei casi, il valore giusto è 10,7 MHz.

La sezione della banda, onde medie e VHF (FM) si ottiene portando a massa o al positivo in contatto "AM-FM SELECT". Noteremo che la lettura dell'accordo tramite il sistema digitale, ovvero reale, è forse più interessante nelle onde medio-lunghe che nella modulazione di frequenza. Difatti nelle bande AM, le stazioni sono più difficilmente rintracciabili e proprio in queste la lettura su di una scala normale diviene proibitiva, ad esempio volendo effettuare la sintonia sulla BBC, o sulla ORTF. Nella modulazione di frequenza, se non si abita al centro di una medio-grande città, le stazioni sono molto più spaziate e facilissimamente riconoscibili. Si pensi infatti che la spaziatura europea per i canali, prevede un valore di 100 kHz per FM, ma *di un solo kHz* per l'AM!

Se quindi il lettore è un appassionato "BC'er" ovvero un ascoltatore abituale di stazioni estere sulle onde medie, troverà il massimo giovamento, nell'impiego di questo indicatore.

Si deve rammentare, che moltissime stazioni estere inviano ricchi dépliant dei propri programmi, bandierine, poster, diplomini, campioni di prodotti tipici in omaggio ed altro ancora, agli ascoltatori esteri che inviano dei rapportini d'ascolto, o "QSL", ma che tali rapportini non sono presi in considerazione se non recano l'indicazione precisa della frequenza d'ascolto, inottenibile con una normale scala.

Anche per la modulazione d'ampiezza si deve scegliere l'opportuno valore per l'accordo della media frequenza. Oggi, usualmente, s'impiega un segnale di 455 kHz, ma il sistema indicatore prevede anche il vecchio valore di 262,5 kHz, oppure quello alternativo di 460 kHz.

Per la regolazione con la media frequenza a 262,5 kHz, il terminale AM-IF sarà collegato alla massa; per il valore di 460 kHz il reoforo sarà collegato al positivo generale e per il normale funzionamento a 455 kHz non serve alcuna connessione.

I due LED indicati come "AM" ed "FM" si accendono a seconda della gamma scelta.

È da notare, che tramite un commutatore ad alto isolamento, è possibile includere o escludere il "booster" di figura 2, commutare la banda di funzionamento ed il valore di media frequenza. In pratica, si può predisporre il tutto per il funzionamento *sia* in AM *che* in FM, specie considerando che in alta frequenza vi è un solo collegamento da variare, e che le altre commutazioni sono relative a semplici valori logici in CC.

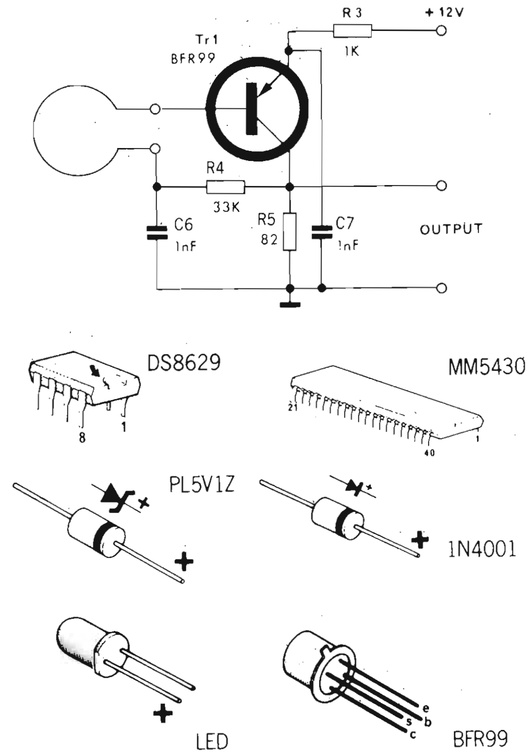


Fig. 2 - Schema dello stadio booster e semiconduttori impiegati dell'indicatore digitale di sintonia KS 540.

In pratica, il segnale per le gamme AM deve essere portato direttamente ai terminali "AM-IN", mentre quello per la gamma FM deve (probabilmente, come abbiamo detto) attraversare il preamplificatore di figura 2. Per l'accoppiamento all'oscillatore FM (che è sempre uno stadio a sé in tutti i tuner o ricevitori) serve un link costituito da una sola spira, di filo per connessioni isolato in vipla o simili, infilato sul supporto della bobina oscillatrice, senza eccessive premure e senza "stringere" troppo l'accoppiamento elettromagnetico.

Il cavetto che trasferirà il segnale dal link all'ingresso "FM-IN" del visualizzatore deve essere coassiale, con la calza ben collegata a massa. Per l'accoppiamento all'oscillatore AM si può utilizzare un secondo link del tipo detto, o addirittura la connessione per via capacitiva tramite il C5 già compreso nel modulo.

Il pick-up dei segnali non carica gli oscillatori, a meno che non sia eseguito erroneamente e si può essere certi che non occorra la benchè minima operazione di riallineamento.

Concludiamo questo esame del sistema, dicendo che il P1 regola la luminosità emessa dal display e che anche scegliendo un valore piuttosto elevato per la migliore leggibilità, non vi sono problemi, considerando che il lettore della sintonia è autoalimentato e non dipende dall'apparecchio che lo utilizza.

Abbiamo così visto l'indicatore digitale nei vari dettagli circuitali.

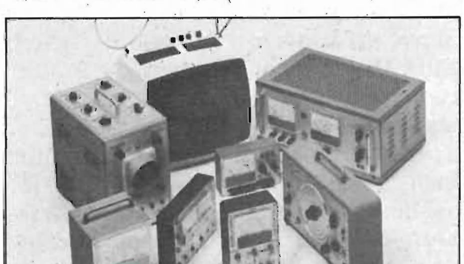
Per i commenti relativi al montaggio ed alla messa a punto, ora non vi è sufficiente spazio, quindi dobbiamo ripromettercì di riprendere il discorso nel numero prossimo.

UNA BUONA SCUOLA PER CORRISPONDENZA PUO' DARTI MOLTE COSE CHE TI DA' SCUOLA RADIO ELETTRA.

MOLTE, MA NON TUTTE.

30 anni







Non può darti un'esperienza così grande, fatta di 30 anni di lavoro svolto con serietà, impegno, volontà di continuo rinnovamento. 30 anni di esperienza che hanno fatto di Scuola Radio Elettra la più grande scuola europea per l'insegnamento a distanza. 30 anni di successi, dimostrati dai 400 mila giovani che hanno terminato i corsi e dai 30 mila che si iscrivono ogni anno.

Non può darti un metodo così esclusivo, aggiornato costantemente alle più moderne concezioni didattiche e pedagogiche, la cui validità è provata dall'inserimento di tanti giovani nel mondo del lavoro e dai numerosi riconoscimenti ufficiali, ottenuti a livello nazionale ed internazionale.

Non può darti una dotazione di materiali così ricca. Ogni gruppo di lezioni è corredato da una serie di materiali sui quali l'allievo sperimenta quanto apprende, costruendo strumentazioni ed apparecchiature, che resteranno di sua proprietà al termine dei corsi. Nessun'altra scuola fornisce una dotazione così ricca e di così alto livello qualitativo.

Non può darti un'assistenza così completa. Centinaia di persone lavorano ogni giorno per assistere gli allievi, avvalendosi di una struttura moderna e razionale. Il servizio della scuola giunge così in modo puntuale, preciso, completo, come se il dialogo con gli allievi avvenisse "da vicino".

Scuola Radio Elettra ti dà di più anche nella scelta e nella qualità dei corsi, che garantiscono una qualificazione professionale di sicuro avvenire.

CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)
RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO.

CORSI DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE
PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE - LINGUE.

CORSO ORIENTATIVO PRATICO (con materiali)
SPERIMENTATORE ELETTRONICO - particolarmente adatto per giovani dai 12 ai 15 anni.

Al termine di ogni corso, Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la tua preparazione.

Se vuoi informazioni dettagliate su uno o più corsi, compila e spedisci questa cartolina. Riceverai gratuitamente e senza impegno una splendida documentazione a colori.

Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/D14
10126 Torino

perché anche tu valga di più

CANARD

PRESA D'ATTO DEL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE N. 1391

La Scuola Radio Elettra è associata alla **A.I.S.CO.**
Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza per la tutela dell'allievo.

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

SCUOLA RADIO ELETTRA Via Stellone 5/D14 10126 TORINO
INVIATEMI, GRATIS E SENZA IMPEGNO, TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO

DI ____________________
(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

Nome ____________________

Cognome ____________________

Professione ____________________ Età ______

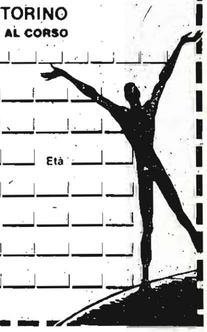
Via ____________________

____________________ N. ______

Comune ____________________

Cod. Post. __________ Prov. __________

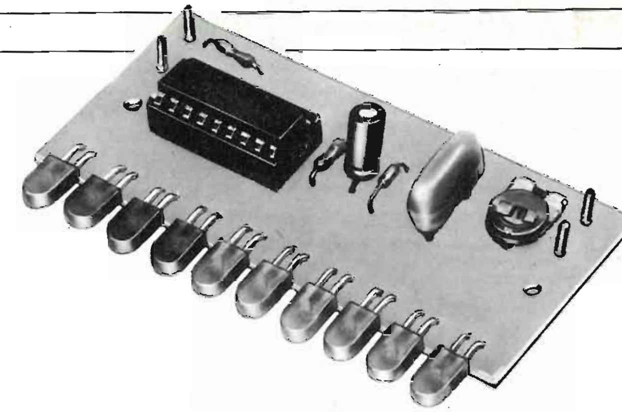
Motivo della richiesta: per hobby ☐ per professione o avvenire ☐



Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa (o incollato su cartolina postale)

KS 143

VU-METER LOGARITMICO A LED



di G. Giorgini

Può sembrare strano, ma in pratica quasi tutti i "VU-meter" a LED visti sinora, funzionavano in modo erroneo. Erano infatti basati su di un responso lineare (con un "tot" di segnale si accendeva un Led, con il doppio due Led, con il triplo tre, e così via), mentre un indicatore d'uscita, come insegnano le scale degli strumenti analogici, deve mostrare un responso di tipo quadratico.
Questo nuovo VU-meter, ha finalmente il comportamento desiderato, che consente di valutare una situazione reale e non dei valori del tutto ipotetici; può essere impiegato con qualunque amplificatore, proprio come gl'indicatori di vecchio tipo "lineari", ed impiega i moderni LED di tipo "piatto".

Da sempre gli studiosi dei fenomeni fisici sospettavano che "vi fosse qualcosa di strano" nel comportamento dell'orecchio dell'umano. Avevano subodorato che la risposta non fosse affatto lineare, ma in qualche modo "anomala".

Le prime misure, comunque dalla fine del secolo scorso, per la semplice ragione che prima non vi erano strumenti abbastanza accurati per effettuarle, ed appunto gli studi dei vari London, Olson, Pender dimostrarono la quadraticità del responso, come dire una elevata sensibilità ai segnali deboli ed un progressivo "indurimento" andando verso quelli forti. A ben vedere, a questo risultato sarebbe stato possibile giungere con la sola forza del ragionamento; difatti, se il nostro orecchio non funzionasse così, non potremmo da un lato ascoltare lo stormire delle fronde ed il ronzio di un'ape, e dall'altro il fragore di un fulmine che cade a poche decine di metri. O saremmo sordi al primo, o ci assordirebbe il secondo!

Comunque, la precisa codificazione del responso, lo si deve ad H. Fletcher e W. A. Munson, che nel 1933 esposero le loro famose "carte" sul giornale dell'Acustic American Society.

Già prima, peraltro erano entrati in uso i "Loudness unit" per adattare il respon-so delle apparecchiature audio da laboratorio allo pseudo "stravagante" udito umano, così razionale, in pratica.

Chi però ha progettato i primi indicatori d'uscita a LED per apparecchiature HI-FI, deve avere dimenticato tutto questo, ed i decibel, i neper, i phon (tutte scale logaritmiche). Deve avere persino scordato il disegno delle scale dei "VU-Meter" convenzionali analogici, che hanno un andamento logaritmico, perchè, sia pur con estrema intelligenza, ha previsto un andamento *lineare* nell'accensione dei diodi LED comandati. Un vero assurdo, considerato quanto sopra.

Con l'indicatore lineare, ciò che si vede non corrisponde a ciò che si sente, perchè il semplice aumento della potenza, produce l'accensione di un LED in più, *e non il raddoppio*, come sarebbe stato logico. Se infatti il lettore dispone di un amplificatore di potenza HI-FI munito dell'indicatore LED, paragoni l'estendersi della striscia luminosa con la potenza udita. Noterà che non vi è relazione tra le grandezze; l'indicatore LED sembra assurdamente sensibile a piccole variazioni, specialmente quando i valori sono orientati verso il massimo.

L'ascoltatore dall'udito reso "scaltro" dall'impiego tecnico, giudica subito più "psichedelica" che analitica, una indicazione del genere.

Presentiamo ora un VU-Meter a LED *della seconda generazione*, che grazie ad un circuito integrato dal funzionamento completamente rivisto, l'LM 3915N, lavora per l'appunto in modo logaritmico, quindi proporzionale alla densità del suono. Con questo, guardando ed ascoltando, non si avverte più la sgradevole sensazione di disallineamento, ma anzi, l'equilibrio è manifesto.

L'IC alimenta una serie di moderni LED piatti, tre rossi e sette verdi; i due colori, aiutano ad apprezzare ancor meglio il funzionamento.

Vediamo ora lo schema che è semplicissimo, in quanto tutta l'intricata circuiteria di controllo è compresa nell'IC: figura 1.

Il segnale-pilota, può essere ripreso in diversi punti della catena di amplificazione audio, ed a seconda della media dei valori presenti si può regolare il P1 in modo da adattare la variazione della tensione d'ingresso alla dinamica dello strumento. La tensione-segnale attraversa il condensatore C1 e giunge al rettificatore a doppia semionda D1-D2. L'uscita rettificata è soggetta a filtraggio da parte di R1, R2, C1 ed in tal modo al terminale 5 dell'integrato (ingresso) si presenta una tensione continua proporzionale all'ampiezza del segnale audio. Man mano che questo aumenta, si accendono in sequenza i LED da L1 a L10, ma come abbiamo detto, l'andamento è quadratico. La legge che stabilisce l'accensione è la seguente.

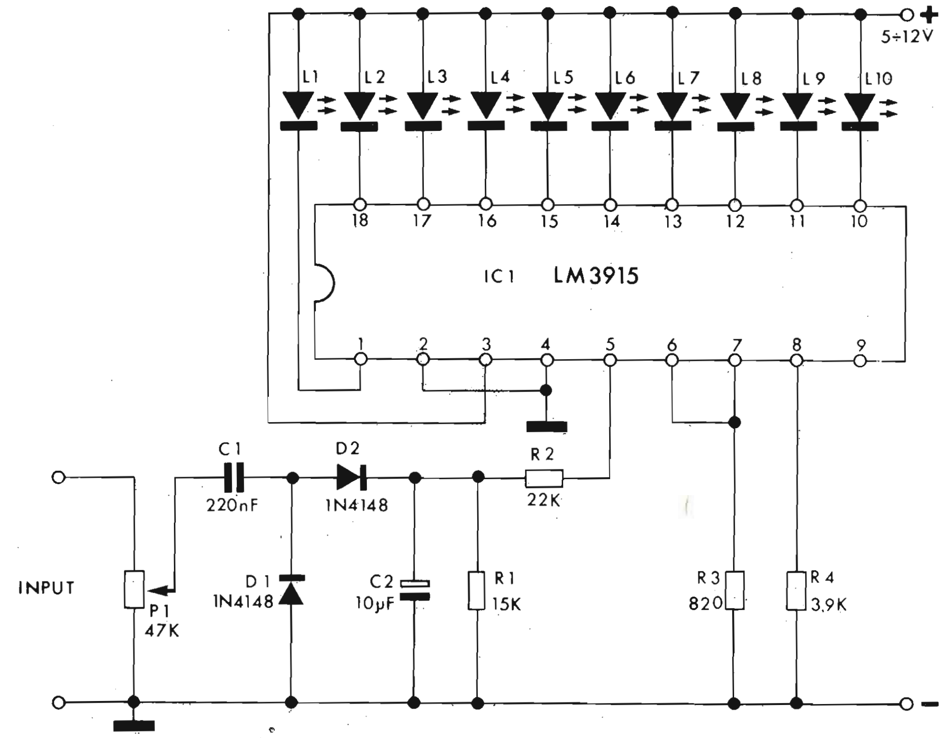


Fig. 1 - Schema elettrico del VU-Meter logaritmico a Led KS 143 della Kuriuskit.

Supponiamo che la tensione sufficiente per produrre l'accensione del primo LED sia 1 V. Il secondo LED si accenderà a 2 V, ma il terzo non s'illuminerà a 3 V, bensì a 4 V. Analogamente, il quarto LED non si accenderà a 4 V ma ad 8, e così via sino all'ultimo LED, che sempre in omaggio all'andamento logaritmico s'illumina a 512 V. L'ultimo valore sembra molto ampio, ma non è necessario iniziare con 1 V; si possono scegliere tensioni di segnale più limitate.

Le resistenze R3 e R4 determinano rispettivamente la luminosità dei LED e l'adattamento alla tensione di riferimento. È da notare, che questo VU-meter "razionalizzato" non ha una tensione d'alimentazione fissa, univoca, ma che la "VB" può variare da 5 a 12 V, e tale variazione non influisce sulla precisione!

Dato il modesto consumo, l'indicatore può essere collegato all'alimentazione generale del sistema audio servito; se circolano solamente tensioni che risultino esuberanti nei confronti del massimo detto, si potrà usare un semplice sistema di caduta, terminante su uno Zener, o simili. Vediamo ora il montaggio. Considerata l'estrema semplicità del dispositivo, questo non può che essere considerato adatto anche ai principianti. Comunque, come sempre,

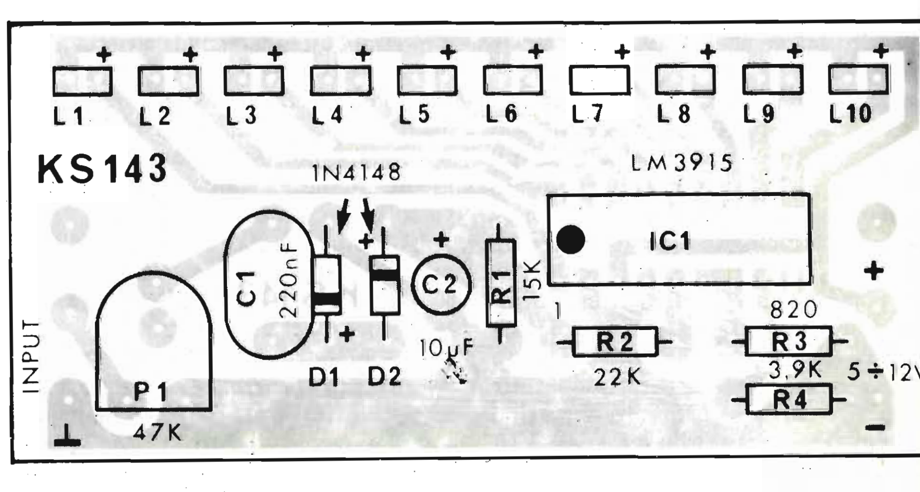


Fig. 2 - Basetta vista in trasparenza e disposizione dei componenti.

consigliamo l'impiego di un saldatore di piccola potenza (inferiore a 40 W) di uno stagno *ottimo*, a lega trimetallica (G.B.C.) e di evitare ogni surriscaldamento delle parti, specialmente i diodi rettificatori ed i LED.

Il circuito integrato, figura 2, impiega uno zoccolo proprio per scongiurare possibili danni derivanti dalla scaldatura diretta dei terminali.

Poichè le parti di questo dispositivo sono poche ed abbondantemente spaziate, non vi è una sequenza obbligatoria di montaggio. Comunque, si possono montare prima le varie parti, poi la fila di LED. In relazione alle prime, si deve curare la polarità dei diodi rettificatori e del condensatore elettrolitico. Saldando i terminali dello zoccolo dell'IC, si deve star bene attenti a non creare ponticelli di stagno. Passando ai LED , com'è noto, questi hanno la loro precisa polarità; ed invertendoli non solo non si accendono, ma possono andare fuori uso. D'altronde, con un minimo di attenzione è difficile errare, perchè il terminale relativo al catodo e molto più prolungato di quello dell'anodo.

Relativamente alle posizioni, i LED verdi saranno connessi a destra, e gli altri rossi, dopo i precedenti, verso sinistra. Si riveda comunque la figura 2.

Una volta che tutte le parti siano ben sistemate e connesse, l'IC può essere inserito sul suo zoccolo, ma attenzione alla tacca che identifica il verso! Poichè i terminali sono simmetrici, operando sbadatamente, l'LM 3915N potrebbe essere posto in circuito all'inverso, ed in tal caso si romperebbe al primo azionamento.

Logicamente, anche questo indicatore deve essere ben controllato, allorchè il montaggio è al termine, rivedendo i valori, ma in particolare *le polarità*, che sono molteplici; i rettificatori, l'elettrolitico, i LED, lo stesso IC. Anche le saldature meritano un accurato riscontro. Talvolta, l'osservazione condotta con una lente che ingrandisca sei oppure otto volte, fa scoprire dei terminali connessi malamente, o persino isolati dal flusso deossidante (!), così come saldature fredde e "scagliose" e simili inconvenienti che si evidenzierebbero durante il collaudo con il mancato funzionamento o con il funzionamento solo parziale, e che sarebbero assai preoccupanti mancando ogni spiegazione del "perchè".

Se il tutto è certamente privo di errori si può passare alla verifica del funzionamento.

Prima di tutto è necessario applicare l'alimentazione, che non deve essere invertita nemmeno per un istante, come polarità, pena seri guasti. Il terminale INPUT deve essere collegato al punto più conveniente nell'amplificatore o nel preamplificatore, e si regolerà di conseguenza il trimmer potenziometrico P1, in modo che la dinamica copra l'intera scala; in altre parole, in modo da ottenere che con il regolatore di volume del complesso di riproduzione audio tutto ruotato a destra, per il massimo, non si oltrepassi il punto di accensione continua dell'ultimo LED, nemmeno per i segnali più forti.

Il complesso sarà montato dentro ad un adatto pannello nel quale si ricaverà una finestra stretta, a fessura, da 2,7 per 73 millimetri; da questa sporgeranno i Led, che sono illuminati in tutto il corpo, e particolarmente alla sommità.





In riferimento alla pregiata sua...

dialogo con i lettori di Gianni BRAZIOLI

Questa rubrica tratta la consulenza tecnica, la ricerca, i circuiti. I lettori che abbiano problemi, possono scrivere e chiedere aiuto agli specialisti. Se il loro quesito è di interesse generico, la risposta sarà pubblicata in queste pagine. Naturalmente, la scelta di ciò che è pubblicabile spetta insindacabilmente alla Redazione. Delle lettere pervenute vengono riportati solo i dati essenziali che chiariscono il quesito. Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000 (per gli abbonati L. 2.000) anche in francobolli e copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare un risposta soddisfacente. Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.

AMPLIFICATORE HI-FI PER PRINCIPIANTI "AMBIZIOSI"

Sig. Romolo Nicoletti,
Via Nomentana 267, Roma

Sono uno studente sedicienne con scarsi mezzi, ma appassionatissimo di elettronica. Ho realizzato diversi montaggini, alle volte con successo, ed altre no, ma in molti casi ho scoperto in seguito gli errori che avevo fatto, e ciò mi ha ancor di più incoraggiato. Ora, vorrei costruire un amplificatore HI-FI (Vi prego di non metterVi a ridere!) dalla potenza minima di 10-12 W ma senza circuiti integrati. Sono in possesso di una coppia di BD131 e di una coppia di BD132. Se non chiedo troppo vorrei utilizzarli. È possibile avere uno schema buono e semplice?

Creda, Signor Nicoletti, non ridiamo mai di chi ha seri intenti e nemmeno ci permettiamo di sorridere; inoltre, anche noi abbiamo iniziato a flirtare con l'affascinante elettronica verso i quattordici-quindici anni, quindici ben capiamo i Suoi problemi, che anzi ci fanno tenerezza, se permette!

Ecco allora il circuito richiesto, che abbiamo selezionato con particolar cura tra i tantissimi analoghi visti su varie pubblicazioni: figura 1. Si tratta di un complesso che eroga 12 W su di un carico di 8 Ω, e che malgrado impieghi un numero di parti ridottissimo, offre buone *prestazioni. La banda passante va da 30 Hz a 40.000 Hz, entro 3 dB; la THD è dello 0,12 % alla massima potenza, il rapporto segnale rumore, di -60 dB. Fatto per Lei molto importante, Signor Nicoletti, Q2, Q3 e Q4 sono del tipo BD131 e BD132. L'alimentazione a 21 V deve essere abbastanza precisa, ma non è necessaria la stabilizzazione, inoltre, è unipolare (il negativo è a massa) il che semplifica le cose. Per il montaggio dell'apparecchietto, non serve alcuna precauzione speciale; Q3 e Q4 devono essere muniti di radiatori dalla buona efficienza ... ed è tutto! La realizzazione può essere eseguita su perforato plastico, basetta prestampata a settori, circuito stampato, o come si vuole.*
*Bene; si diverta, amico Nicoletti, ed abbia i nostri complimenti per quell'*allegra *umiltà, tipica dei migliori neofiti in elettronica, che dimostra nella Sua lettera.*

Bibliografia: E.T.I - Inghilterra

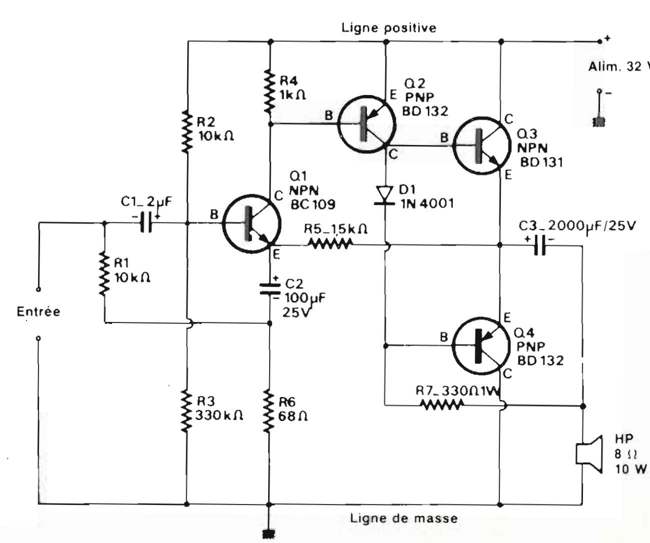


Fig. 1 - Schema elettrico di un amplificatore HI-FI da 10÷12 W.

CONTRO I "BLACK-OUT"

Sig. Luciano Pratelli,
Bagni di Romagna, (Forlì)

Poiché il timore dei "black-out" (improvvisa mancanza di rete) sta sempre più avve-

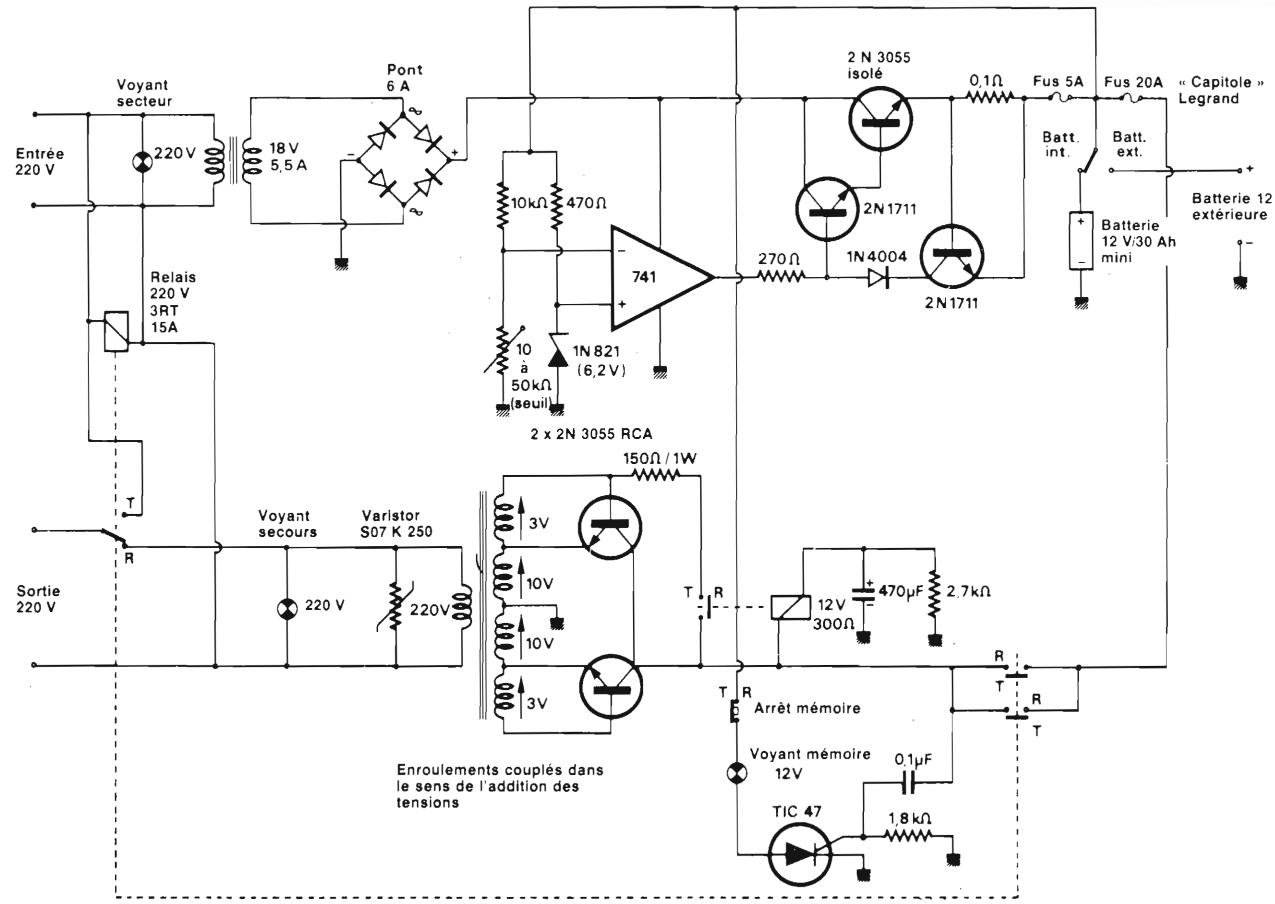


Fig. 2 - Schema elettrico di un alimentatore d'emergenza.

randosi, chiederei venisse pubblicato il progetto di un alimentatore d'emergenza. Tale progetto, credo che sarebbe estremamente gradito anche ad altri lettori, se si considera che apparecchi del genere costano delle cifre incredibilmente alte ...

Un alimentatore d'emergenza; è sempre costituito da:

a) Un caricabatteria sempre in funzione.

b) Una batteria piuttosto potente (di tipo automobilistico, o per camion).

c) Un convertitore in grado di elevare la tensione della batteria mantenuta sotto la carica al valore di 220 V, con una frequenza di 50 Hz.

d) Un relais che in mancanza di rete mette subito in azione il convertitore, rendendo disponibile all'uscita di questo la tensione di 220 V, 50 Hz.

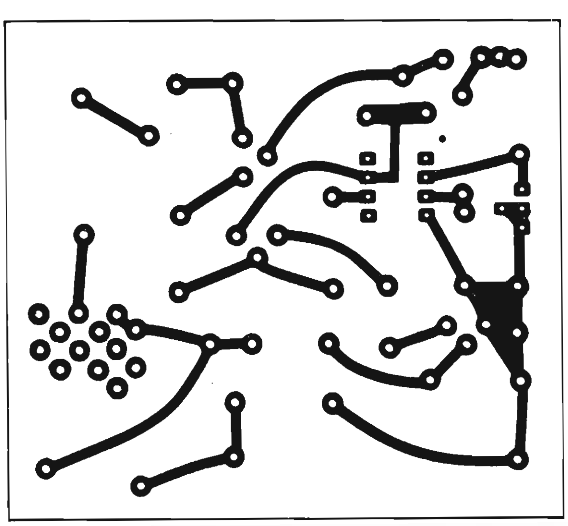


Fig. 3 - Basetta a circuito stampato lato rame in scala 1:1 del gruppo stadi filati del caricabatteria.

Così è concepito il complesso che appare nella figura 2.

Il settore caricabbatteria è riportato nella parte "alta" del circuito e lo si può definire piuttosto convenzionale; l'IC "741" sorveglia la tensione dell'accumulatore e mette a riposo il circuito se si supera il valore stabilito dal trimmer di "soglia", ad esempio, 14 V. La massima corrente di carica è Ah (se ne può usare una prevista per l'impiego su di una "126" o simili utilitarie). È previsto l'impiego di una batteria di riserva esterna, eventualmente più capace.

Se la rete viene a mancare, il relais funzionante a 220 V e munito di tre robusti contatti da 10 A, mette in funzione il convertitore disegnato nella parte "inferiore" della figura. Questo impiega una coppia di 2N3055, e fornisce circa 80 W all'uscita. Il trasformatore, che sembrerebbe difficile da reperire, è invece un normale elemento da rete, con il primario impiegato, da 10 V - 6 A, più altri due secondari da 3 V - 1 A, che servono elementi di reazione. I secondari vanno collegati tutti in serie nel senso indicato dalle frecce. Ad evitare che il convertitore possa avere qualche difficoltà d'innesco, lo si fa funzionare a "forza bruta", con la connessione al positivo generale della resistenza da 150Ω, tramite il relais sussidiario, all'inizio del lavoro. Il circuito formato dallo SCR "TIC 47" è un semplice sistema di memoria che indica che l'alimentatore d'e-

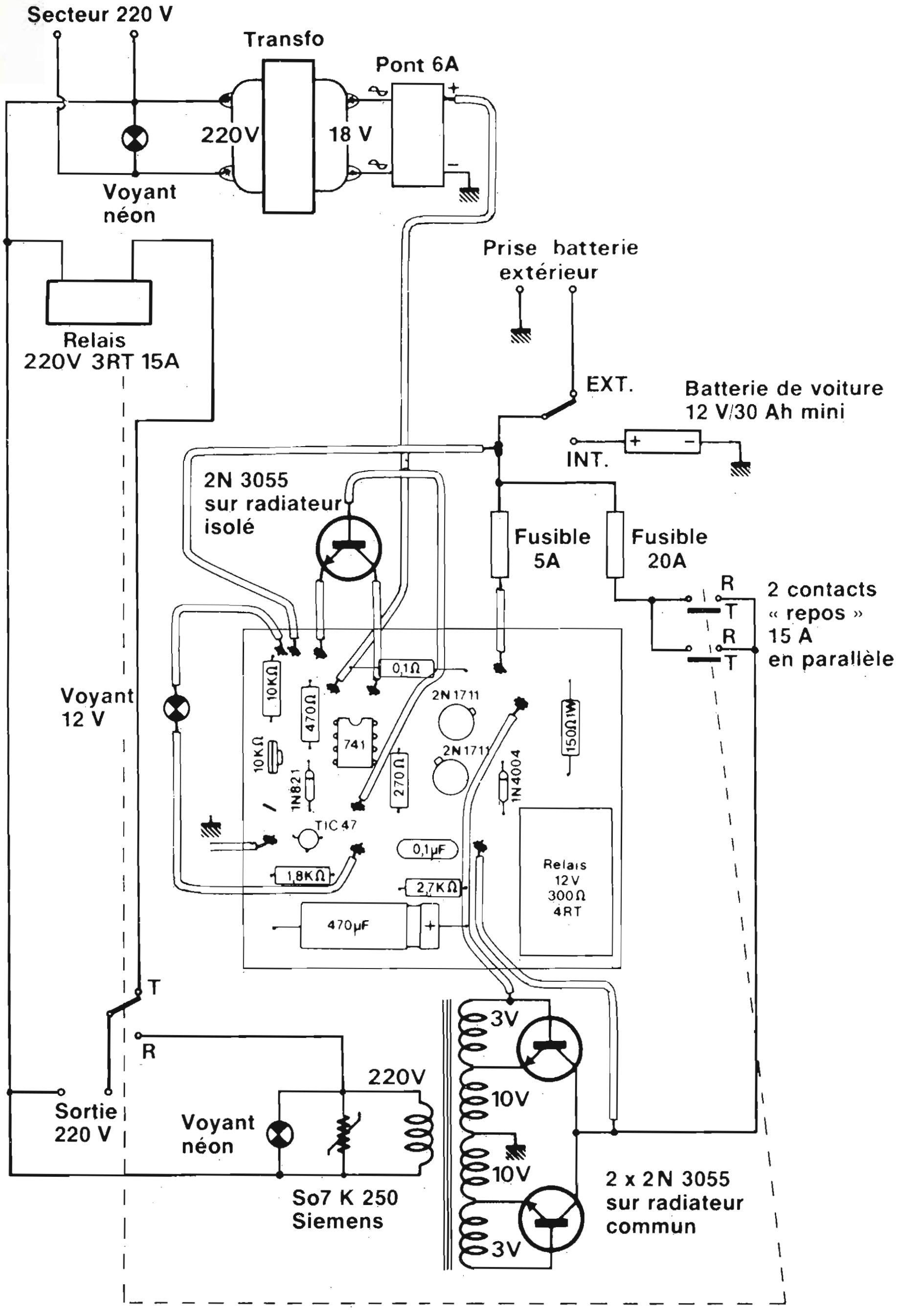


Fig. 4 - Cablaggio e lato ponti del circuito di figura 2.

mergenza è entrato in funzione, ad esempio durante l'assenza dell'utente.

Nella figura 3 si vede il lato-rame del circuito stampato del gruppo degli stadi piloti del caricabatteria, ed il relativo lato-parti appare nella figura 4, con il resto del circuito ridisegnato in modo "pratico".

Sebbene il tutto a prima vista sembri un pochino complicato, in pratica chiunque abbia un minimo di esperienza può realizzarlo facilmente. I tre transistori 2N3055 devono essere di ottima marca, ad esempio RCA, e montati su dei radiatori importanti *visto che lavorano verso il massimo della dissipazione pratica. Il trasformatore dell'elevatore oscillante deve essere dimensionato generosamente; si consiglia una potenza di 120 VA o simili. L'unica regolazione necessaria è quella del trimmer che stabilisce la massima tensione di carica della batteria (è connesso all'entrata invertente del "741"). È consigliabile montare, all'inizio, una batteria* perfettamente carica, *perché in tal modo si può verificare prontamente l'efficienza del tutto.*

Ecco qui, caro signor Pratelli; sinceramente, crediamo che questo alimentatore d'emergenza, non venga a costare, per le parti, più di quanto degli analoghi commerciali montati quindi il fattore economico è indiscutibile. Per la massima affidabilità, tutti i componenti devono però essere ottimi, *evitando recuperi e simili; anche la batteria è bene che sia nuova.*

Bibliografia: Electronique applications (Francia)

STRANA DOMANDA

Sig. A.N.
Cernusco sul Naviglio (Milano)

Desiderei lo schema elettrico del trasmettitore aereonautico, Collins AN/ART 13 (surplus), in mio possesso, per un eventuale utilizzo, o l'indicazione di una eventuale fonte di riperimento. Desidererei inoltre un'informazione per una pura curiosità: come mai nella Rubrica "*In riferimento alla pregiata sua*" avete risposto a lettori di ogni dove ma a nessun milanese?

Al momento non siamo in possesso del circuito elettrico dell'AN/ART 13, perchè abbiamo incautamente prestato il manuale dell'apparecchio ad un collaboratore che non ce lo ha ancora reso, e chissà quando si degnerà di farlo. Comunque a Lei ed ad ogni altro appassionato di "militaria" elettronica segnaliamo un indirizzo molto cercato ed in effetti prezioso; si tratta del famoso editore dei "Surplus Conversion Manual" che riportano centinaia di schemi di apparecchiature elettroniche exmilitari nordamericane, più consigli per i ripristini e le trasformazioni.

L'indirizzo è: "EDITORS AND ENGINEERS L.T.D. - NEW AUGUSTA, INDIANA, U.S.A."

I manuali del Surplus bellico elettronico americano costano relativamente poco, ed una volta ottenuto il listino relativo, è possibile ordinarli presso qualunque libreria tecnica internazionale che applicherà circa il 40% in più del prezzo di copertina per diritti di sdoganamento ed il proprio profitto.

Ora, signo A.N. circa la Sua domanda "per curiosità" beh, la troviamo molto strana. Come ha fatto, Lei a non pensare che i lettori milanesi e circonvicini non trovino più semplice telefonarci *invece di scriverci?*

Da Milano, per parlare con Cinisello basta solo un gettone, e si risparmiano malintesi, smarrimenti, tempo ...

Come mai signor A.N.? Ha perso di vista la caratteristica tipica dei buoni lombardi, come dire la praticità?

UN ESPOSIMETRO ELETTRONICO PER DEBOLI LUMINOSITA'

Sig. Giuseppe Puddo-Caradio,
Viale Arnaldo Diaz 220,
09100 CAGLIARI

Tutti i fotografi impiegano abitualmente un esposimetro, dal vecchio tipo, al selenio, ma con questo tipo d'indicatore si trovano, o prima o poi, a misurare dei livelli di luce "difficili", perché molto minimi.

Le pellicole che oggi sono prodotte dalla Kodak, o da altre ditte analoghe, permettono d'impressionare le immagini anche a dei livelli super-bassi d'illuminazione. Non è mia abitudine salire in cattedra, ma vorre *mettere a fuoco* (è il caso di dirlo!), un problema di fotografia. Attualmente servirebbe un esposimetro portatile per *minime densità di luce* di amplificatore elettronico e meravi-

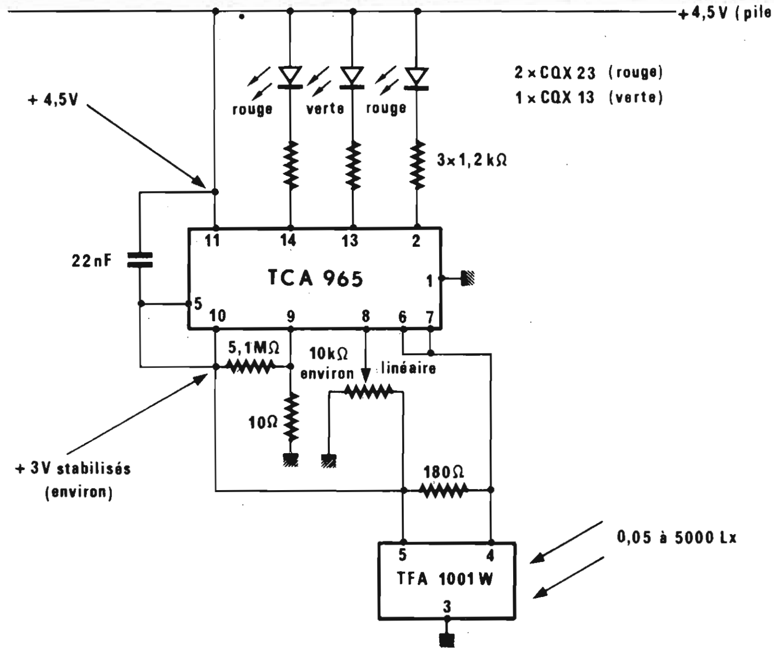


Fig. 5 - Schema elettrico di un esposimetro elettronico per deboli luminosità.

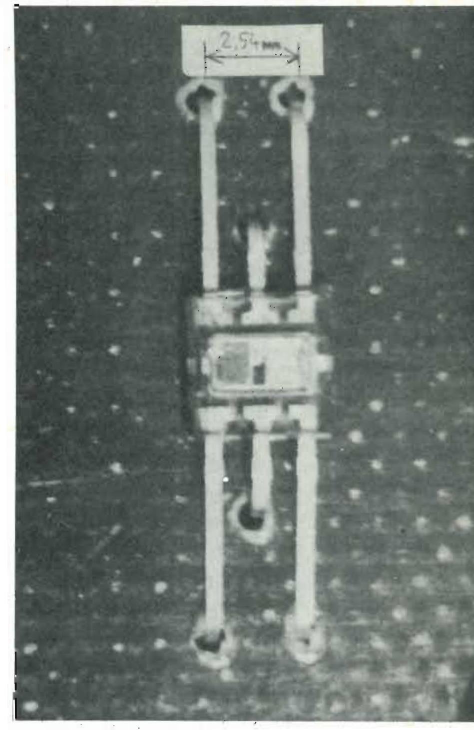


Fig. 6a - Foto in pianta del circuito integrato impiegato.

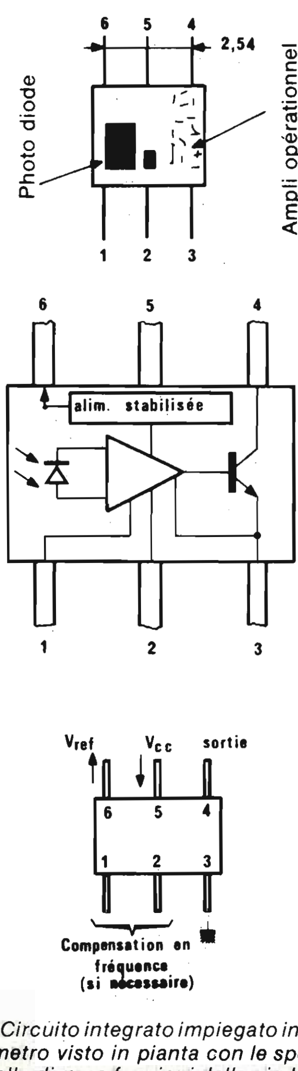


Fig. 6 - Circuito integrato impiegato in questo esposimetro visto in pianta con le specificazioni delle diverse funzioni della piedinatura.

glia che la super-avanzata Rivista "Sperimentare" non abbia pensato a qualcosa di simile.
Con grande osservanza.

La Sua domanda suona anche un pochino accusa, signor Puddo, ma la preghiamo di credere che non disinteressiamo affatto dei problemi dell'elettronica relativa alla fotografia, solo, al momento, siamo impegnati nello studio di altre tematiche, come un oscilloscopio compatto e moderno, ad alte prestazioni, un analizzatore di spettro, un Vocoder, una telecamera, un laser... insomma tutta una serie molto impegnativa di progetto che ci danno poco spazio per altri cimenti.

Tra l'altro, almeno quattro tra i progetti "maggiori" sono quasi ultimati e potrà osservarli quanto prima.

Comunque, anche se non possiamo progettare appositamente, come sarebbe stato nostro desiderio, l'esposimetro per bassi livelli luminosi, che Lei per ora con tanta afficacia, abbiamo sottomano un circuito del genere accettabillissimo, che dovrebbe dare risultati pratici molto buoni: figura 5.

Il dispositivo, come elemento fotosensibile, impiega il nuovo circuito integrato "TFA 1001 W" prodotto dalla Siemens, quindi facilmente reperibile.

Tale IC, come si vede nella figura 6, è costituito da un particolare fotodiodo, da un amplificatore operazionale ad alto guadagno, da uno stadio d'uscita e da un circuito stabilizzatore. La figura 6/a riporta la fotografia dell'IC, che non occupa uno spazio più grande di un normale "741" DIL.

L'esposimetro che impiega il "TFA 1001 W" è estremamente *sensibile, ed utilizzando la resistenza di carico del valore di 100 Ω, si copre ogni esigenza, anche la più remota, nel campo della fotografia.*

La funzione di lettura, nel circuito di figura 5, è affidata ad un comparatore a finestra del tipo TCA 965, comune.

Tale comparatore comanda tre LED (due

1/30sec	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32					
1/60sec		1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32				
1/125sec			1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32			
1/250sec				1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32		
1/500sec					1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32	
1/1000sec						1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32
						6 ASA	12 ASA	25 ASA	50 ASA	100 ASA	200 ASA	400 ASA	800 ASA	1600 ASA	3200 ASA	6400 ASA

Fig. 7 - Tabella delle posizioni secondo il tipo di pellicola e velocità di scatto.

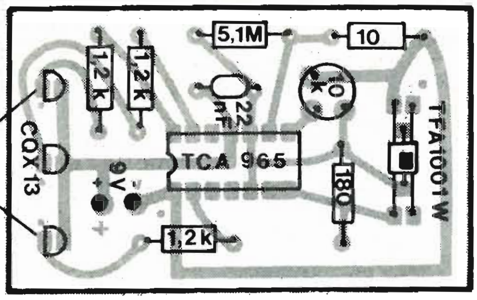


Fig. 8 - Disposizione dei componenti sulla basetta dell'esposimetro, vista in trasparenza.

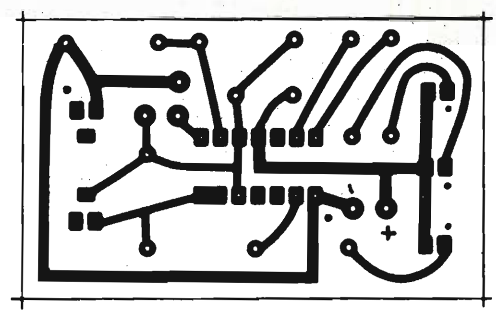


Fig. 9 - Basetta a circuito stampato lato rame in scala 1:1.

rossi ed uno verde). I due diodi rossi, indicano che è necessario ruotare il potenziometro, per ottenere l'accensione del diodo verde. Per una data illuminazione minuscola, non vi sono che tre posizioni ben precise sulla scala del potenziometro (che dovrà essere calibrata) che provocano l'accensione del LED verde. Tali posizioni, indicano il tipo di pellicola e la velocità di scatto, secondo la figura *7. Il responso è estremamente simile a quello delle macchine fotografiche che sono reclamizzate come munite di "cervello elettronico" o "computer" o "analizzatore-della-luce".*

Per quel che si riferisce alla realizzazione pratica, nella figura 8, riportiamo il cablaggio generale dell'esposimetro a largo spettro d'intensità, e nella figura 9 le sole piste del circuito stampato.

Il microsensore ad alto guadagno integrato "TFA 1001 W" deve essere connesso in circuito impiegando un saldatore a stilo dalla bassa potenza (20 W o simili) perfettamente isolato dalla rete.

Durante le prove, collocando sul microsensore "TFA 1001" un obbiettivo, ci si può rendere meglio conto della sensibilità e della capacità di lavoro del complesso, con il LED verde che veramente s'illumina e la regolazione del diaframma sono favorevoli.

Speriamo di averLa soddisfatta, signor Puddo e se avesse qualche perplessità c'interpelli pure. Saremo ben lieti di poterLa aiutare ulteriormente.

Bibliografia: Journal d'Electronique appliquée (Francia)

IL PIU' SEMPLICE RADIOMICROFONO DEL MONDO ?

Sig. Vince Musca,
Piazza Maria Del Rosario 11,
Catanaia

Desidererei ottenere lo schema di un semplice radiomicrofono funzionante in onde medie (modulazione d'ampiezza) utilizzabile, per scherzi e interventi su di una normale radio. Escluso ogni sistema FM tipo "radiospia" e simili.

In cambio dello schema, signor Musca, gradiremmo sapere qual'é il Suo lavoro. Graduato dell'esercito? Allenatore di una squadra di calcio? Vizir? Il Suo tono imperioso ci porta a fantasticare!

Comunque, il circuito che Lei desidera appare nella figura 10, ed accoppia alla semplicità una certa efficienza. L'unico elemento attivo impiegato è un IC del tipo "703" (CI 703, oppure µA 703). il C1 serve come elemento di reazione e la resistenza R1 polarizza il complesso in controreazione. Il segnale è accordato dalla "L" e dal C2. La "L" è una normale bobina per Onde Medie avvolta su ferrite e quest'ultima deve essere ampiamente dimensionata; non si deve impiegare alcun modello miniaturizzato "piatto".

Il microfono deve essere magnetico e dall'impedenza molto bassa: 8 - 16 Ω. Se tale elemento non è disponibile, come microfono si

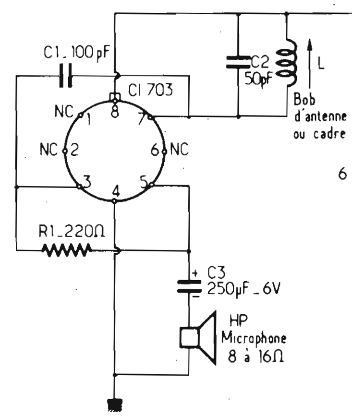


Fig. 10 - Semplice ed efficiente schema elettrico di un radiomicrofono.

può usare un piccolo altoparlante.

L'alimentazione generale può andare da 6 a 12 V.

La portata si un apparecchio del genere è molto circoscritta, diciamo che giunge ad un massimo di una decina di metri. Può essere utile montare un condensatore variabile da 100 pF, al posto del C2 fisso, perché se l'emissione coincide con quella della R.A.I. o di altra "broadcasting", il radiomicrofono non risulterà più captabile, quindi si dovrà spostare l'accordo.

Bibliografia: Radio Plans (Francia)

LIBRI IN

Le Radiocomunicazioni

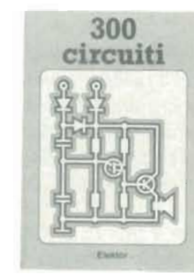


Ciò che i tecnici, gli insegnanti, i professionisti, i radioamatori, gli studenti, i radiooperatori debbono sapere sulla propagazione e ricezione delle onde em, sulle interferenze reali od immaginarie, sui radiodisturbi e loro eliminazione, sulle comunicazioni extra-terrestri.
Oltre 100 figure, tabelle varie e di propagazione.
L. 7.500 (Abb. L. 6.750) **Cod. 7001**

Alla ricerca dei tesori

Il primo manuale edito in Italia che tratta la prospezione elettronica. Il libro, in oltre 110 pagine ampiamente illustrate spiega tutti i misteri di questo hobby affascinante. Dai criteri di scelta dei rivelatori, agli approcci necessari per effettuare le ricerche, dal mercato dei rivelatori di seconda mano alla manutenzione del detector fino alle norme del codice che il prospettore deve conoscere. Il libro analizza anche ricerche particolari come quelle sulle spiaggie, nei fiumi, nei vecchi stabili, in miniere ecc.
L. 6.000 (Abb. L. 5.400) **Cod. 8001**





300 Circuiti

Il libro raggruppa 300 articoli in cui vengono presentati schemi elettrici completi e facilmente realizzabili, oltre a idee originali di progettazione circuitale. Le circa 270 pagine di **300 Circuiti** vi ripropongono una moltitudine di progetti dal più semplice al più sofisticato con particolare riferimento a circuiti per applicazioni domestiche, audio, di misura, giochi elettronici, radio, modellismo, auto e hobby.
L. 12.500 (Abb. L. 11.250) **Cod. 6009**



Transistor cross-reference guide

Il volume raccoglie circa 5.000 tipi diversi di transistori prodotti dalle principali case europee, americane (Motorola, Philips, General Electric, R.C.A., Texas Instruments, Westinghouse, AEG-Telefunken) e fornisce di essi l'indicazione di un eventuale prodotto equivalente giapponese (Toshiba, Nec, Hitachi, Mitsubishi, Matsushita, Fujitsu, Sony, Sanyo). Di ogni transistore inoltre, vengono forniti i principali parametri elettrici e meccanici.
L. 8.000 (Abb. L. 7.200) **Cod. 6007**

Manuale di sostituzione dei transistori giapponesi

Manuale di intercambiabilità fra transistori delle seguenti Case giapponesi: Sony, Sanyo, Toshiba, Nec, Hitachi, Fujitsu, Matsushita, Mitshubishi. Il libro ne raccoglie circa 3.000.
L. 5.000 (Abb. L. 4.500) **Cod. 6005**

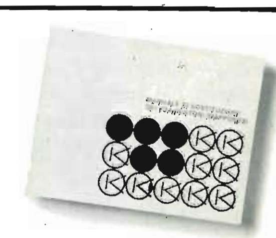




Tabelle equivalenze semiconduttori e tubi elettronici professionali

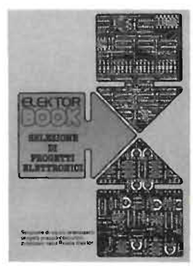
Un libro che riempie le lacune delle pubblicazioni precedenti sull'argomento. Sono elencati i modelli equivalenti Siemens per quanto riguarda:

- Transistori europei, americani e giapponesi
- Diodi europei, americani e giapponesi
- Diodi controllati (SCR-thyristors)
- LED
- Circuiti integrati logici, analogici e lineari per radio-TV
- Circuiti integrati MOS
- Tubi elettronici professionali e vidicons.

L. 5.000 (Abb. L. 4.500) **Cod. 6006**

VETRINA

Selezione di progetti elettronici



Una selezione di interessanti progetti pubblicati sulla rivista "Elektor". Ciò che costituisce il "trait d'union" tra le varie realizzazioni proposte e la varietà d'applicazione, l'affidabilità di funzionamento, la facilità di realizzazione, nonchè l'elevato contenuto didattico.

L. 9.000 (Abb. L. 8.100) **Cod. 6008**

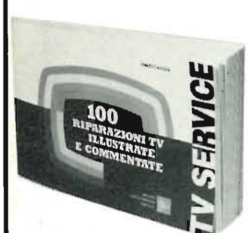
Accessori elettronici per autoveicoli



In questo volume sono trattati progetti di accessori elettronici per autoveicoli quali: l'amplificatore per autoradio, l'antifurto, l'accensione elettronica, il plurilampeggiatore di sosta, il temporizzatore per tergicristallo ed altri ancora.

L. 6.000 (Abb. L. 5.400) **Cod. 8003**

TV SERVICE 100 riparazioni TV illustrate e commentate



Dalle migliaia di riparazioni che si effettuano in un moderno laboratorio TV, sono assai poche quelle che si discostano dalla normale "routine" e sono davvero gratificanti per il tecnico appassionato. Cento di queste "perle" sono state raccolte in questo libro e proposte all'attenzione di chiunque svolga per hobby o per mestiere il Servizio di Assistenza TV.

L. 10.000 (Abb. L. 9.000) **Cod. 7000**

Le luci psichedeliche



Questo volume propone numerosi progetti per costruire apparecchi psichedelici di ogni tipo.
Tutti gli apparecchi descritti sono stati provati e collaudati e sono corredati da ampie descrizioni, schemi elettrici e di montaggio.
Questo libro, tratta anche teoria e realizzazioni di generatori psichedelici sino a 6 kW di potenza, flash elettronici, luci rotanti etc.

L. 4.500 (Abb. L. 4.000) **Cod. 8002**

Tagliando ordine libri da spedire a J.C.E. - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Citta**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi i seguenti libri:

☐ Pagherò al postino il prezzo indicato nella vostra offerta speciale + L. 1.500 per contributo fisso spese di spedizione

☐ Allego assegno N° .... di L. .... (in questo caso la spedizione è gratuita)

Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità

☐ Non abbonato ☐ Abbonato a: ☐ Selezione RTV ☐ Millecanali ☐ Sperimentare ☐ Elektor ☐ Il Cinescopio

...si risparmia il 20-
18 buone e convenient

Le riviste JCE costituiscono ognuna un "leader" indiscusso nel loro settore specifico, grazie alla ormai venticinquennale tradizione di serietà editoriale.

Sperimentare, ad esempio, è riconosciuta come la più fantasiosa rivista italiana per appassionati di autocostruzioni elettroniche. Una vera e propria miniera di "idee per chi ama far da sé". Non a caso i suoi articoli sono spesso ripresi da autorevoli riviste straniere.

Selezione di Tecnica, è da oltre un ventennio la più apprezzata e diffusa rivista italiana per tecnici radio TV e HI-FI, progettisti e studenti. È considerata un testo sempre aggiornato. La rivista rivolge il suo interesse oltre che ai problemi tecnici, anche a quelli commerciali del settore. Crescente spazio è dedicato alla strumentazione, musica elettronica, microcomputer.

Elektor, la rivista edita in tutta Europa che interessa tanto lo sperimentatore quanto il professionista di elettronica. I montaggi che la rivista propone,

PROPOSTE	TARIFFE	PRIVILEGI
1) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE**	**L. 18.000** anzichè L. 24.000 (estero L. 27.500)	
2) Abbonamento 1981 a **SELEZIONE DI TECNICA**	**L. 19.500** anzichè L. 30.000 (estero L. 30.500)	
3) Abbonamento 1981 a **ELEKTOR**	**L. 19.000** anzichè L. 24.000 (estero L. 30.000)	
4) Abbonamento 1981 a **IL CINESCOPIO (2.500)**	**L. 18.500** anzichè L. 30.000 (estero L. 28.500)	
5) Abbonamento 1981 a **MILLECANALI**	**L. 20.000** anzichè L. 30.000 (estero L. 33.000)	- Inserto mensile Millecanali Notizie - Guida Radio TV 1981 (valore L. 3.000)
6) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA**	**L. 35.500** anzichè L. 54.000 (estero L. 55.000)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
7) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + ELEKTOR**	**L. 35.000** anzichè L. 48.000 (estero L. 54.000)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
8) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + IL CINESCOPIO**	**L. 34.500** anzichè L. 54.000 (estero L. 53.500)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
9) Abbonamento 1981 a **SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 36.500** anzichè L. 54.000 (estero L. 56.500)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
10) Abbonamento 1981 a **SELEZIONE + IL CINESCOPIO**	**L. 36.000** anzichè L. 60.000 (estero L. 56.000)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
11) Abbonamento 1981 a **ELEKTOR + IL CINESCOPIO**	**L. 35.700** anziche L. 54.000 (estero L. 56.500)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)

A TUTTI COLORO CHE RINNOVANO L'ABBONAMENTO AD ALMENO UNA RIVISTA JCE, SARA' INVIATA - LA GUIDA SPECIALE "FATTORI DI CONVERSIONE"
INOLTRE A TUTTI GLI ABBONATI SCONTO 10% PER TUTTO IL 1981 SUI LIBRI EDITI O DISTRIBUITI DALLA JCE.

UTILISSIMI VANTAGGI!!!

)-40% scegliendo tra idee abbonamento...

impiegano componenti moderni facilmente reperibili con speciale inclinazione per gli IC, lineari e digitali più economici. Elektor stimola i lettori a seguire da vicino ogni progresso in elettronica, fornisce i circuiti stampati dei montaggi descritti.

Millecanali, la prima rivista italiana di broadcast, creò fin dal primo numero scalpore ed interesse. Oggi, grazie alla sua indiscussa professionalità è la rivista che "fa opinione" nell'affascinante mondo delle radio e televisioni locali.

A partire da gennaio 1981 è stata ulteriormente arricchita con l'inserto MN (Millecanali Notizie) che costituisce il completamento ideale di Millecanali, fornendo oltre ad una completa rassegna stampa relativa a TV locali, Rai, ecc. segnalazioni relative a conferenze, materiali, programmi, ecc.

Il Cinescopio, l'ultima nata delle riviste JCE, è in edicola col 1° numero. La rivista tratta mensilmente tutti i problemi dell'assistenza radio TV e dell'antennistica.

PROPOSTE	TARIFFE	PRIVILEGI
12) Abbonamento 1981 a **SELEZIONE + MILLECANALI**	**L. 37.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 59.500)	- Inserto mensile Millecanali Notizie
13) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 52.500** anzichè L. 78.000 (estero L. 81.500)	- Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
14) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + IL CINESCOPIO**	**L. 52.000** anzichè L. 84.000 (estero L. 80.500)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
15) Abbonamento 1981 a **SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO**	**L. 53.000** anzichè L. 84.000 (estero L. 82.500)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
16) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO**	**L. 51.500** anzichè L. 78.000 (estero L. 79.000)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
17) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO**	**L. 69.000** anzichè L. 108.000 (estero L. 107.000)	- TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
18) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO + MILLECANALI**	**L. 87.000** anzichè L. 138.000 (estero L. 132.000)	- Inserto mensile Millecanali Notizie - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000) - Guida Radio TV 1981 (valore L. 3.000)

ATTENZIONE: PER I VERSAMENTI UTILIZZARE IL MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE INSERITO IN QUESTO FASCICOLO
QUESTE CONDIZIONI SONO VALIDE FINO AL 28-2-81
Dopo tale data sarà possibile sottoscrivere abbonamenti solo alle normali tariffe.

UTILISSIMI VANTAGGI!!!

TAGLIANDO ORDINE ABBONAMENTI

da spedire a: J.C.E. - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 CINISELLO B.

☐ **Desidero sottoscrivere un abbonamento alla proposta N° ....**

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Citta**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

☐ Pagherò al postino l'importo di L. .... al ricevimento del 1° fascicolo

☐ Allego assegno N° .... di L. ....

☐ Pagherò al ricevimento della vostra fattura (formula riservata alle sole aziende)

Bandridge **HI-FI**

Solo per auto, in tutto il mondo.

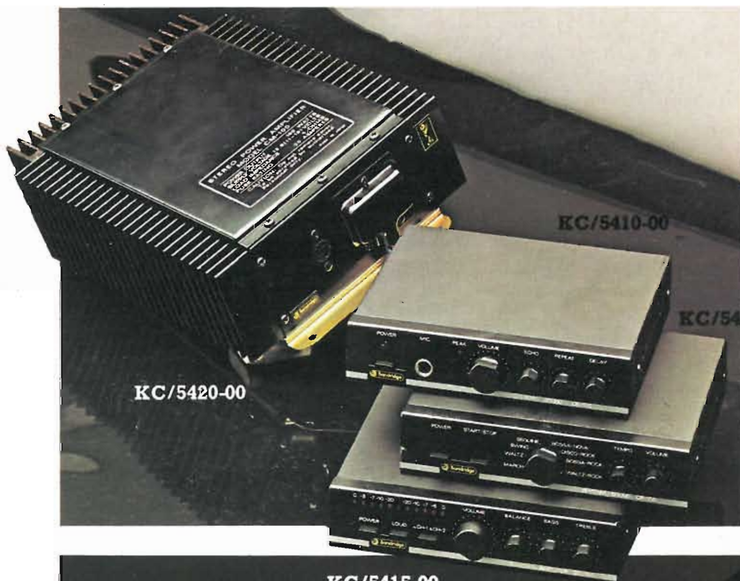
Amplificatore stereo
50 + 50 W ± 0,3 %
Impedenza di carico: 4Ω
Impedenza d'entrata: 50 kΩ
Livello d'entrata: 0,5 V a 1 kHz
Dimensioni: 165 x 67 x 232
KC/5420-00

Preamplificatore
Risposta di frequenza:
30 ÷ 20.000 Hz
Impedenza d'uscita: 600Ω
Regolatori del tono: bassi-medi-alti
Dimensioni: 146 x 30 x 120
KC/5415-00

Generatore di eco
Ingresso microfono: 50 dB/10 kΩ
Controllo: volume-bilanciamento eco-velocità di ripetizione-tempo di ritardo
Dimensioni: 146 x 30 x 120
KC/5410-00

Generatore di ritmi
Possibilità di selezionare i tempi di: Disco-Rock - Bossa-Rock - Waltz-Rock - Bossanova - Beguine - Swing - Marcia - Valzer.
Dimensioni: 146 x 30 x 120
KC/5405-00

Amplificatore equalizzatore stereo con riproduttore di cassette
Equalizzatore grafico a 5 bande
Miscelatore per controllo alto-parlanti anteriori e posteriori
Controllo volume e bilanciamento
Alimentazione:
Potenza d'uscita: 25+25 W su 4Ω
Risposta di frequenza:
50 ÷ 30.000 Hz
Alimentazione: 14 V c.c. negativo a massa
Equalizzatore:
Comandi a slitta
Frequenza di comando: 60 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 3,5 kHz, 15 kHz
Gamma di controllo: ± 12 dB
Riproduttore:
Velocità nastro: 4,75 cm/sec.
Wow e flutter: < 0,3 %
Dimensioni: 197 x 45 x 150
KC/5515-00







Autoradio e riproduttore di cassette con auto-reverse e indicatore di sintonia a LED
Per ascoltare programmi AM da 510 a 1620 kHz, FM stereo da 87,5 a 104 MHz e cassette
Selettori e indicatori: mono/stereo radio/giranastri
Potenza di uscita: 26 W max
Alimemtazione: 12 V c.c.
Dimensioni: 180 x 140 x 44
ZG/0240-00

Amplificatore equalizzatore stereo per autoradio e mangia-nastri con generatore di eco
Equalizzatore grafico a 5 bande
Miscelatore per controllo alto-parlanti anteriori e posteriori
Amplificatore:
Potenza d'uscita: 20+20 W su 4Ω
Risposta di feequenza:
50 ÷ 30.000 Hz
Alimentazione: 14 V c.c. negativo a massa
Equalizzatore:
Comandi a slitta
Frequenza di comando: 60 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 3,5 kHz, 10 kHz
Gamma di controllo: ± 12 dB
Generatore di eco:
Tempo di ritardo: max 80 m/sec.
Dimensioni: 146 x 45 x 149
KC/5510-00

Amplificatore equalizzatore stereo per autoradio e mangianastri, con diodi LED
Equalizzatore grafico a 5 bande
Miscelatore per controllo alto-parlanti anteriori e posteriori
Amplificatore:
Potenza d' uscita: 20 + 20 W su 4Ω
Risposta di frequenza:
20 ÷ 40.000 Hz
Alimentazione: 14 V c.c. negativo a massa.
Equalizzatore:
Comandi a slitta
Frequenza di comando: 60 Hz 250 Hz, 1 kHz, 3,5 kHz, 10 kHz
Gamma di controllo: ± 12dB
Dimensioni:
KC/5505-00

Bandridge

NUOVI.
E GIÀ I MIGLIORI.

TSL®
Television Spares Line



EAT, valvole, cinescopi e parti di ricambio per TV.

Job Line